

TRABAJO FIN DE GRADO

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

CONVOCATORIA JUNIO 2017



UN VIDEOBLOG PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Autor: Manuel Jesús Casado Martos

Tutor: Antonio González Herrera

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MENCIÓN LENGUA INGLESA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS
MATEMÁTICAS

Resumen

En este Trabajo Fin de Grado vamos a realizar una serie de recursos dentro del área de las Matemáticas. Concretamente, hemos creado un videoblog, recurso que surge fruto de la evolución de las nuevas tecnologías y que posee un gran potencial para ser trabajado dentro de la labor docente. En nuestro caso, el videoblog creado recibe el nombre de Matematiqueando y nos ha servido como eje vertebrador para crear una serie de vídeos donde trabajamos uno de los bloques más importantes de las Matemáticas, como es la geometría. Cada uno de los vídeos desarrolla contenidos geométricos diferentes mediante el uso de diferentes materiales manipulativos, consiguiendo de esta forma, dar un enfoque constructivista a la enseñanza de esta rama de la matemática. De esta forma, afrontaremos algunas de las problemáticas que ha tenido la enseñanza de la geometría en los últimos años.

Palabras clave: constructivismo, educación, geometría, matemáticas, material didáctico.

Abstract

In this End-Of-Grade Project, we are going to make a series of resources within the area of Mathematics. Specifically, we have created a videoblog, a resource that emerges from the evolution of new technologies and has great potential to be worked within the teaching work. In our case, the videoblog created is named “Matematiqueando” and has served as a backbone to create a series of videos where we work one of the most important blocks of mathematics, such as geometry. Each of the videos develops different geometric contents through the use of different manipulative materials, thus achieving a constructivist approach to the teaching of this branch of mathematics. In this way, we will face some problems raised when teaching geometry in recent years.

Key words: constructivism, education, geometry, mathematics, didactic material.

Índice

1. Introducción	5
2. Marco teórico	9
2.1. La educación en la sociedad de la información.....	9
2.2. El Constructivismo.....	10
2.3. El videoblog: historia y ventajas en educación	12
2.4. La enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria	14
2.4.1 La enseñanza de las Matemáticas según la LOMCE.....	16
2.5. La geometría en la Educación Primaria	19
2.5.1. Problemas en la enseñanza de la geometría	19
2.5.2. Los materiales manipulativos en la enseñanza de la geometría.	20
2.5.3. ¿Qué contenidos geométricos hay que trabajar en Primaria según la LOMCE?. 26	
3. Objetivos del TFG.....	30
4. Metodología	31
5. Desarrollo y análisis de los materiales	34
5.1. Iniciación al proyecto	34
5.2. Vídeo 1: La traslación	36
5.3. Vídeo 2: La rotación.....	41
5.4. Vídeo 3: La simetría.....	44
5.5. Vídeo 4: Los mosaicos	50
5.6. Vídeo 5: La clasificación de los triángulos.	54
5.7. Vídeo 6: Introducción a la semejanza.	56
5.8. Vídeo 7: Independencia entre área y perímetro.....	58
6. Conclusiones, implicaciones y limitaciones.....	62
7. Referencias bibliográficas	67

1. Introducción

En los últimos años, la educación ha sufrido numerosos cambios que nos han llevado a plantearnos la redefinición de los papeles de los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concretamente, el profesor ha sido tratado tradicionalmente como el eje central de este proceso, ya que era el poseedor del conocimiento y el encargado de transmitírselo a los alumnos, los cuales desempeñaban un papel puramente pasivo. No obstante, en la actualidad, se apuesta por una nueva concepción de la educación en la que el alumno se convierte en el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, consiguiendo construir su propio conocimiento.

Estas ideas están fundamentadas en el enfoque constructivista de la educación, el cual ha tenido un gran resurgir con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, también conocidas como TIC, las cuales nos permiten abordar la docencia con infinidad de nuevos materiales y recursos.

Uno de estos recursos son los videoblogs, los cuales tienen cada vez más impacto en los niños y jóvenes de la sociedad actual. Es tanto su potencial, que podría convertirse en una herramienta fundamental para llevar a cabo nuestra labor educativa, siempre y cuando su utilización esté perfectamente planificada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es por ello que a lo largo de este proyecto plantearemos la realización de un videoblog, el cual nos va a servir como eje vertebrador para el desarrollo de una serie de vídeos. En cada uno de ellos, trabajaremos contenidos diferentes. Concretamente, nos centraremos en uno de los bloques del área de Matemáticas, la geometría. Para trabajarla, lo haremos de una forma diferente, ya que plantearemos el aprendizaje de numerosos

conceptos mediante el uso de material manipulativo, pudiendo el alumno conseguir construir su propio conocimiento.

Los recursos elaborados en este trabajo han sido diseñados para alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria, ya que los contenidos trabajados son propuestos para dichos cursos según la ley actual. No obstante, estos vídeos pueden ser también empleados por padres que carezcan de conocimientos acerca del área trabajada, de forma que puedan ayudar a sus hijos en casa. De la misma forma, también pueden servir como fuente de inspiración para docentes de Educación Primaria, ya que pueden consultar ideas para la programación de sus unidades didácticas, ya sea de forma literal, poniendo dichos vídeos en sus clases, o simplemente usándolos como guía.

Todo esto se puede realizar gracias a que los vídeos realizados han sido publicados a través de la plataforma de vídeos más conocida a nivel mundial, YouTube©. Esta plataforma permite la subida de los vídeos de manera que todos los públicos puedan acceder a ellos de forma libre y gratuita.

En nuestro caso, los contenidos trabajados en cada uno de los vídeos van a pertenecer al área de Matemáticas. Hemos decidido que así sea ya que el aprendizaje de las Matemáticas es quizás uno de los aspectos más complejos para los alumnos de Educación Primaria. Muchos son los alumnos que no consiguen dotar de significado a su aprendizaje, llegando a provocar la frustración de los mismos. Esto no se debe únicamente a la falta de conocimientos de los docentes relacionada con esta área, sino también a una didáctica inapropiada de la misma.

Esta problemática de dicha área se agudiza aún más en algunos de los contenidos que los alumnos de la Educación Primaria deben adquirir durante dicha etapa, como es el caso de la geometría. Ésta es propuesta por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad

Educativa (LOMCE) en el Real Decreto 126/2014 (2014), como uno de los bloques de conocimientos que los alumnos deben trabajar. No obstante, su tratamiento en la docencia también presenta una serie de problemáticas que hay que resolver.

Algunos de estos problemas los recoge Barrantes y Blanco (2004, citado por Gambia y Vargas, 2012). El primero de ellos es debido a que muchos docentes planifican la enseñanza de la geometría como ellos mismo la experimentaron. Otro, es debido a que siempre suele ser tratado en los últimos temas, considerándose en un segundo plano frente a otros contenidos matemáticos.

Hay que destacar, en contraposición con lo dicho anteriormente, que el estudio de la geometría es fundamental dentro del área de las Matemáticas, ya que son esenciales para entender muchos aspectos del mundo en el que vivimos. Destacamos el tratamiento según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MENC) (2004, citado por Gamboa y Vargas, 2012):

La geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas (p. 2).

Teniendo en cuenta todo esto, es de vital importancia apostar por un nuevo enfoque de la geometría que le devuelva la importancia a su enseñanza, y que los alumnos consigan dotarla de significado. Este será nuestro cometido con este TFG. Para ello, vamos a desarrollar un proyecto en el que tendremos en cuenta dos cosas: el enfoque

constructivista de la educación, junto con la importancia de las nuevas tecnologías en la sociedad actual.

Con el enfoque constructivista conseguiremos que los alumnos adquieran un papel más activo en la adquisición de conocimiento. Además, crearemos situaciones en las que ellos mismos experimenten y sean capaces de dotar de significado aquello que están aprendiendo. Con este cometido, emplearemos diferentes materiales manipulativos como eje vertebrador de la enseñanza de los diferentes conceptos geométricos propuestos por la ley actual de educación, la LOMCE.

Por otra parte, aprovecharemos la importancia de las nuevas tecnologías en la sociedad actual. Muchos son los recursos que se ponen a nuestra disposición para llevar a cabo nuestra labor docente. Uno de estos recursos son los videoblogs, los cuales son un recurso con un gran potencial, que pueden ser muy interesantes para la educación. Este tipo de recursos ponen en juego numerosas ventajas que se deben tener en consideración. Además, su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede entrar perfectamente en el enfoque constructivista, ya que esto dependerá de la forma en la que se planifica su uso en dicho proceso.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, proponemos la realización de este TFG que nos va a permitir dar un nuevo enfoque a la enseñanza de la geometría, consiguiendo dotarla de la importancia que esta se merece e intentando resolver algunos de los problemas a los que se enfrenta su enseñanza. Por otro lado, conseguiremos fomentar el uso de las nuevas tecnologías, las cuales son de vital importancia en la sociedad actual. Proponemos así un proceso de enseñanza-aprendizaje con unas características más acordes a las demandas actuales de la educación.

2. Marco teórico

2.1. La educación en la sociedad de la información

Muchos son los cambios que ha tenido nuestra sociedad con el paso de los años fruto de los últimos acontecimientos que han tenido lugar en la historia. En la actualidad, nos encontramos inmersos en la llamada sociedad de la información, la cual podría definirse como aquella en la que todos pueden “crear, acceder, utilizar y compartir información y conocimiento, para hacer que las personas, las comunidades y los pueblos puedan desarrollar su pleno potencial y mejorar la calidad de sus vidas de manera sostenible” (Unión General de Comunicaciones, 2003, citado en Cabero, 2008).

Una característica de esta sociedad es, por lo tanto, lo que Bauman nos definía como modernidad líquida, caracterizada por ser cambiante. Esto se extrapola también al conocimiento, que al igual que cualquier líquido, fluye y está en cualquier lugar. De esta forma, se consigue que éste esté al alcance de cualquier persona. Esto se debe, en gran medida, al gran desarrollo tecnológico que ha tenido lugar en las últimas décadas.

El desarrollo de la tecnología ha supuesto toda una revolución dentro de la sociedad. Fruto de la rapidez con la que se ha llevado a cabo, se ha producido una gran brecha digital entre diferentes generaciones. Esto ha generado lo que Prensky (2004) define como “nativos digitales” e “inmigrantes digitales”, siendo los primeros los que han crecido en continuo contacto con los medios tecnológicos, mientras que los otros no.

Los alumnos actuales de Educación Primaria estarían dentro de este grupo de nativos digitales. Estos alumnos, como nos recoge Prensky (2011), quieren dejar a un lado la manera de aprender del pasado evitando charlas teóricas, tomando sus propias decisiones,

trabajando mediante la tecnología y sobre todo quieren una educación conectada con la realidad. Tal y como resume este mismo autor:

Quieren formas de aprender que tengan significado para ellos, métodos que les hagan ver que el tiempo que pasan en su educación formal tiene valor, y formas que hagan un buen uso de la tecnología que saben que es su derecho de nacimiento.

Es por tanto esencial que los docentes apuesten por un modelo de enseñanza donde se recojan las necesidades de los alumnos actuales. Tiene que ser, por tanto, una educación que apueste por la nueva tecnología, por conocimientos aplicables a la vida diaria y en la que los alumnos desempeñen el papel protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo este último mucho más dinámico e interactivo.

2.2. El Constructivismo

Para dar respuesta a las necesidades y demandas de los niños de Educación Primaria, es necesario, por lo tanto, apostar por un modelo de enseñanza que sepa darles respuestas. Uno de estos modelos es el que se basa en la perspectiva constructivista de la psicología educacional, que cuenta con grandes autores representativos como Piaget, Bruner, Ausubel o Vygotsky.

Podemos definir el constructivismo a partir de la definición recogida por Díaz y Hernández (1999):

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo —tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es

una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. (Carretero, 1993, citado por Díaz y Hernández, 1999, p. 4)

Esta concepción por tanto se organiza en torno a tres ideas fundamentales, tal y como nos recoge Coll (1990, citado por Díaz y Hernández, 1999, p. 5):

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

Es esencial, por tanto, tal y como nos dice García, Melendo y Presol (2013), este enfoque, ya que está mucho más centrado en el alumno, los cuales aprenden a través de actividades e interrogantes que ellos mismos realizan. Por este motivo, el profesor el que tiene que ejercer de guía y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje para que los alumnos sean capaces de construir sus propios conocimientos.

Esto nos lleva a intentar apartarnos del enfoque tradicional que predomina todavía en tantas escuelas, y que tanto discierne del enfoque del que aquí hablamos. Gran parte de responsabilidad recae sobre los docentes, ya que tienen que ser capaces de crear nuevas situaciones de aprendizaje que permitan el desarrollo pleno de todos los alumnos.

La tecnología puede jugar un papel muy importante dentro de este enfoque, ya que puede ser empleada tanto para la búsqueda de información como para la elaboración y desarrollo de actividades. De acuerdo con García et al. (2013) “si usamos los recursos de

Internet adecuadamente en el aula podemos establecer nuevas vías de comunicación y abrir nuevos canales para encuentros formativos que además aportan una dinámica distinta al día a día de la docencia”.

Los videoblogs poseen una serie de características que los convierten en un instrumento de gran valor educativo dentro del modelo constructivista. Esto se debe, como cita García et al. (2013), a que al igual que los blogs:

Sirven de apoyo al E-learning, establecen un canal de comunicación informal entre profesor y alumno, promueven la interacción social, dotan al alumno con un medio personal para la experimentación de su propio aprendizaje y, por último, son fáciles de asimilar basándose en algunos conocimientos previos sobre tecnología digital (p. 162).

2.3. El videoblog: historia y ventajas en educación

García et al. (2013) definen el videoblog como “una bitácora o blog que se constituye sobre la base de clips de vídeo ordenada cronológicamente y actualizados periódicamente”. En función de cómo se realice, puede ser de varios tipos, dependiendo de la procedencia de los vídeos, si aparecen texto o no, o incluso si sale una o varias personas.

Los videoblogs nacen como fruto de una gran evolución bloguera que empezó con la aparición del primer blog en el año 1992, pero no fue hasta el año 2000 cuando aparece el primer videoblog de mano de Adam Kintras. Sin embargo, España tiene que esperar cinco años más para la introducción de este fenómeno, ya que no es hasta 2005 cuando se grabó el primer videoblog en español, el cual fue un capítulo de VLOG.ES (que es una página web que no está disponible actualmente en Internet).

Desde entonces hasta la actualidad, esta herramienta, al igual que casi todos los instrumentos tecnológicos, ha sufrido una gran evolución. A día de hoy, los vídeos disponen de una calidad extraordinaria, y la subida a la red de los mismos es mucho más rápida que cuando aparecieron. Hay que destacar que, aunque los aspectos técnicos hayan sufrido una gran evolución, el objetivo de su creación sigue intacto. En ellos, es el vídeo el elemento principal siendo lo que se ve, lo que se dice y todos los elementos de la comunicación que ahí intervienen, los elementos más importantes.

Es tanto su poder de comunicación, que como ya hemos hablado anteriormente, puede ser un instrumento muy interesante para ser tratado desde el ámbito educativo. Además, como nos recogen García et al. (2013, p. 166), su uso aporta una serie de ventajas en el proceso educativo:

- Ofrece mayor dinamismo y motivación en el trabajo con los alumnos.
- Promueve el protagonismo del alumno.
- Mejora la presentación y la comprensión de cierto tipo de información. Amplía los lenguajes a los que tiene acceso y maneja el alumno.
- Junto con la pizarra digital es un recurso positivo para currículos de enseñanza superior.
- Presenta nuevas formas de afrontar el trabajo grupal mediante un videoblog multiusuario con entradas independientes.
- Ofrece una mejora continua en la evaluación permanente del proceso de aprendizaje.
- Permite aprovechar los múltiples materiales didácticos en formato vídeo que se pueden encontrar en Internet y asociar al videoblog.
- Presenta todas las ventajas que conlleva el uso didáctico de Internet. Espacio social rico en fuentes de información orientado al trabajo autónomo y colaborativo, crítico y creativo, la expresión personal, investigar y compartir recursos, crear conocimiento y aprender.
- Facilita un aprendizaje más autónomo, mayor participación en las actividades grupales, hay más interés y motivación.
- Permite elaborar materiales, compartirlos y someterlos a comentarios de los lectores.
- Libera al docente de ser la fuente principal de información para dedicarse a dirigir el trabajo de los alumnos.

- Mejora competencias digitales como buscar, seleccionar, procesar y comunicar la información.
- Estilo informal y espontáneo pero respetuoso con las normas ortográficas, gramaticales y de expresión oral.
- Permite acceder a nuevos entornos y situaciones de aprendizaje.
- Promueve la autoevaluación de los alumnos.

Fruto de la gran cantidad de ventajas que propone este recurso, vemos esencial su incorporación en las aulas de Educación Primaria. Podría ser útil en cualquiera de las asignaturas en función de los objetivos propuestos. En nuestro caso, vamos a utilizarlo como vehículo vertebrador de nuestros recursos para el área de Matemáticas en la Educación Primaria.

2.4. La enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria

Cómo ya hemos visto, nos encontramos en la época del cambio, un cambio que llega a todos los aspectos de la educación, incluido a la concepción de las Matemáticas. Por este motivo, esta área de conocimiento va demandando nuevas necesidades a las que podemos ir dando respuesta mediante nuevos medios.

Lamentablemente, el aprendizaje de las Matemáticas ha estado tradicionalmente muy ligado al fracaso escolar. Muchos son los alumnos que durante su etapa de Primaria no consiguen llegar a ser “matemáticamente competentes”, llegando ya incluso muchos de ellos a relacionar las Matemáticas con la frustración, puesto que no son capaces de dotarlas de significado. Es considerado, sin duda, uno de los problemas de las sociedades modernas, ya que como nos dice González-Pienda et al. (2003), este fracaso afecta a todo tipo de alumnos, incluso a aquellos que tienen un alto rendimiento en otras áreas del currículum.

Muchos son los interrogantes que surgen a partir de tal situación y que pretenden ser respondidos. Al mismo tiempo, muchos son los factores que desembocan en tal resultado, sin embargo, Alsina, Burgués, Fortuny, Gutiérrez y Torra (1996) consideran que dicha problemática no es fruto de la ciencia Matemática en sí, sino de otros muchos factores más relacionados con la enseñanza de dicha ciencia, por lo que está en mano de los docentes hacer frente a esta situación.

Centrándonos por tanto en los pilares fundamentales de la enseñanza de las Matemáticas destacamos la visión de M^a Antònia Canals acerca de la misma, la cual afirma:

Hay dos pilares fundamentales y uno de ellos es el conocimiento de la materia. Es obvio que no se puede enseñar aquello que no se sabe o que no se sabe con profundidad. Otro, una buena didáctica, elemento imprescindible para que el saber de una persona se convierta en el descubrimiento o hallazgo de otros. (Biniés, 2008, pp. 13-14)

Canals (Biniés, 2008, p. 14) dice que una didáctica que ayuda a aprender es aquella que parte de la propia experiencia del alumno e introduce un interrogante. Es por tanto fundamental, apelar a una didáctica donde entren en juego diferentes procedimientos como la manipulación, el movimiento o la experimentación, ya que “son las bases que nos permiten ir hacia la construcción del pensamiento lógico, que es básico en Matemáticas” (Biniés, 2008, p. 15).

Es importante también recalcar la importancia de dotar de significatividad a las Matemáticas. En efecto, según Alsina et al. (1996), no es factible una concepción de las Matemáticas en las que sus conocimientos no puedan ser aplicados a situaciones cotidianas, laborales o incluso científicas. Es por tanto necesario apostar por un enfoque de la enseñanza basado en el constructivismo, que como hemos dicho anteriormente, es

el que nos va a asegurar esta postura. No obstante, en primer lugar, lo que hay que tener en cuenta es lo que nos recoge la ley educativa con respecto a la enseñanza de las Matemáticas, que detallaremos en la siguiente subsección.

2.4.1 La enseñanza de las Matemáticas según la LOMCE

La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, también conocida como LOMCE, reconoce a las Matemáticas como una de las asignaturas troncales, por lo que se trabajan conocimientos que van a permitir la adquisición de competencias necesarias para conseguir una base sólida, necesaria para etapas posteriores.

Esta ley educativa recoge los principales objetivos que van a contribuir a que los niños desarrollen sus capacidades a través de la etapa de Primaria. Concretamente, son catorce los objetivos fijados, entre los que podemos destacar dos (correspondientes a los apartados (g) e (i) respectivamente), que son los que van a ser conseguidos mediante el desarrollo de nuestro proyecto:

- 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.
- Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.

(Real Decreto 126/2014, 2014, p. 19354)

En cuanto al área de Matemáticas, la LOMCE en el Real Decreto 126/2014 (2014) nos recoge que:

El trabajo en esta área en la Educación Primaria estará basado en la experiencia (...) Las Matemáticas se aprenden utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para ir adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos

Como vemos, esto entra, sin duda, dentro del enfoque constructivista por el que hemos apostado, ya que además de trabajar con situaciones cercanas al alumno, se requiere la creación de contextos funcionales, que van a permitir al alumno dar un mayor significado a lo que está aprendiendo.

Entre las finalidades de las Matemáticas en esta etapa, la ley nos dice que:

Los objetivos generales del área van encaminados a desarrollar las competencias Matemáticas 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. (Real Decreto 126/2014, 2014, p. 19386)

Estos objetivos se conseguirán mediante el desarrollo de los cinco grandes bloques en los que la ley divide el área de las Matemáticas con el objetivo de facilitar la concreción curricular. Concretamente, los objetivos que propone el BOJA en la Orden del 17 de marzo (2015, p. 228) para el área de Matemáticas son los siguientes:

O.MAT.1. Plantear y resolver de manera individual o en grupo problemas extraídos de la vida cotidiana, de otras ciencias o de las propias Matemáticas, eligiendo y utilizando diferentes estrategias, justificando el proceso de resolución, interpretando resultados y aplicándolos a nuevas situaciones para poder actuar de manera más eficiente en el medio social.

O.MAT.2. Emplear el conocimiento matemático para comprender, valorar y reproducir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana, en un ambiente

creativo, de investigación y proyectos cooperativos y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.

O.MAT.3. Usar los números en distintos contextos, identificar las relaciones básicas entre ellos, las diferentes formas de representarlas, desarrollando estrategias de cálculo mental y aproximativo, que lleven a realizar estimaciones razonables, alcanzando así la capacidad de enfrentarse con éxito a situaciones reales que requieren operaciones elementales.

O.MAT.4. Reconocer los atributos que se pueden medir de los objetos y las unidades, sistema y procesos de medida; escoger los instrumentos de medida más pertinentes en cada caso, haciendo previsiones razonables, expresar los resultados en las unidades de medida más adecuada, explicando oralmente y por escrito el proceso seguido y aplicándolo a la resolución de problemas.

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural y analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

O.MAT.6. Interpretar, individualmente o en equipo, los fenómenos ambientales y sociales del entorno más cercano, utilizando técnicas elementales de recogida de datos, representarlas de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

O.MAT.7. Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

O.MAT.8. Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando, analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos.

En nuestro caso, nos centraremos, principalmente, en el bloque de la geometría, por lo que solo desarrollaremos algunos de estos objetivos. No obstante, el enfoque de este trabajo podría ser extrapolado a cualquiera de los bloques de las Matemáticas, como la aritmética, el álgebra, la probabilidad, etc. Es tanta su utilidad, que podría ser incluso llevado a cabo en asignaturas diferentes, con contenidos distintos. Es por ello que puede servir de inspiración para otras áreas, siempre y cuando desarrollen los objetivos planteados por la ley y se tengan en cuenta las orientaciones metodológicas pertinentes.

2.5. La geometría en la Educación Primaria

2.5.1. Problemas en la enseñanza de la geometría

Como ya hemos comentado anteriormente, la enseñanza de las Matemáticas es algo bastante complejo, tanto, que en los últimos años ha estado siempre muy ligada al fracaso escolar. Esto cobra mucho sentido en la enseñanza de la geometría, la cual sufre un gran estancamiento en cuanto a su enseñanza en las aulas, independientemente del nivel de enseñanza.

Haciendo alusión a Vecino (2010), recogemos algunos de los problemas a los que tenemos que hacer frente: la ausencia de generalizaciones; la desaparición de métodos de razonamiento propios de esta rama de conocimiento como puede ser el deductivo o el inductivo; el predominio prácticamente total de la geometría métrica, instalándose por tanto un lenguaje híbrido entre geometría y medida; el olvido de otros tipos de geometría como la proyectiva o la topológica; la inexistencia de clasificaciones al nivel de las figuras elementales que dificultarán las relaciones intrafigurales; la aritmetización de la geometría y la generación de un lenguaje pseudo-científico resultado de la mezcla de términos geométricos.

Como vemos, muchas son las carencias que encontramos en cuanto a la enseñanza de la geometría, por lo que tenemos que indagar en cuáles son las causas que las originan para poder darles respuesta. Vecino (2010) cita, entre las causas de estas posibles carencias:

- La indeterminación existente en el Diseño Curricular Base con respecto a la geometría y sus conceptos.
- Los manuales escolares que imponen una concepción de la geometría con una transposición didáctica demasiado reduccionista y que solo se preocupa por el contrato didáctico.
- La adopción del libro de texto como elemento determinante del currículo.
- La ausencia de materiales específicos para la construcción de conceptos geométricos.

Uno de los objetivos de nuestro proyecto será hacer frente a estas causas, de manera que podamos darle respuesta en cierta medida. Para ello, recurriremos al uso de diferentes materiales manipulativos, que nos van a permitir dar un enfoque diferente a la enseñanza de la geometría, consiguiendo un aprendizaje mucho más significativo.

2.5.2. Los materiales manipulativos en la enseñanza de la geometría.

Siguiendo la cita de uno de los iconos más estudiados en educación, María Montessori, que decía “que el niño tiene la inteligencia en la mano”, proponemos la importancia de trabajar la geometría a través de una serie de materiales manipulativos. Los sentidos son esenciales para poder construir nuestro propio conocimiento, sobre todo, necesitamos poner en juego el tacto, la visión y la audición cuándo trabajamos con este tipo de materiales.

Área (2010, citado por Valenzuela, 2012) nos dice que los materiales manipulativos facilitan a los alumnos el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que, al experimentar situaciones de forma manipulativa, les permite conocer, comprender e interiorizar las nociones estudiadas, por medio de las sensaciones. Esto solo lo conseguiremos, por tanto, apostando por una enseñanza activa en la que se dote al alumno de un mayor protagonismo en la construcción de sus propios conocimientos.

En el mismo sentido, mencionamos lo que sostienen Alsina, Burgués y Fortuny (citado en Valenzuela, 2012) acerca del material manipulativo en geometría, los cuales consideran “muy importante la adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos, ya que posibilitan una enseñanza activa de acuerdo con la evolución intelectual del alumno”. Esto corrobora la idea de relacionar el material manipulativo con la apuesta por una enseñanza activa.

No obstante, estos materiales nos permitirán tanto trabajar conceptos matemáticos como introducir nuevas ideas en clase. Siguiendo a Boukafri y Ferrer (2015), estos autores nos dicen que aprender diferentes formas de representar aumentará la flexibilidad de los estudiantes para que se planteen nuevas situaciones y potenciará la confianza en los alumnos. Además, tenemos que tener en cuenta lo que nos dice Bisniés (2008, citado por Boukafri, 2015):

En el camino de lo concreto a lo abstracto hay, como primer paso, la manipulación; es decir, la acción sobre los objetos, y conviene que pese a las dificultades que (...) supone para el maestro o la maestra, no se olvide este aspecto (...) ya que son las acciones las que desencadenan el pensamiento, y sobre las que se pueden construir las representaciones (...)
El material que facilitamos al alumnado tiene un papel fundamental (p. 70).

Por otra parte, aunque el material manipulativo sea fundamental y muy útil, éste no es suficiente por sí solo, como bien apunta Ruiz (2010). Son, por una parte, los profesores los que confieren la utilidad a los materiales ya que son los que proponen y motivan las actividades en un momento determinado y, por otra parte, son los alumnos con su actuación. Destacamos, por tanto, la gran utilidad de este proyecto, ya que, a través del uso del videoblog, los alumnos podrán disponer de un profesor a través de cada uno de los vídeos, los cuales permitirán no solo poder consultar determinados contenidos, sino que también servirán para mantener un contacto a través de los comentarios, manteniendo así una vinculación profesor-alumno fuera del centro escolar.

Muchos son los materiales didácticos que se pueden utilizar en la enseñanza de la geometría tales como geoplanos, mosaicos, tangram, sólidos, papiroflexia, etc. Sin embargo, a continuación, exponemos los diferentes materiales que hemos usado para el desarrollo del proyecto, ya que son los que mejores se ajustaban a los contenidos que queríamos desarrollar. Estos materiales cuentan con una gran cantidad de utilidades, muchas de ellas son recogidas a continuación.

Geoplano

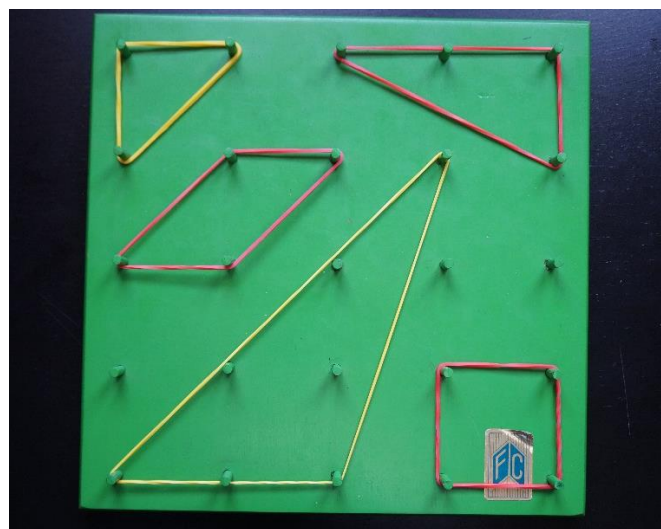


Figura 1- Geoplano.

El geoplano, tal y como lo definen Nortes y Nortes (2012), es un recurso didáctico ideado por el profesor C. Gattegno, que sirve para la introducción de múltiples conceptos geométricos. Su utilización permite a los alumnos la comprensión de términos abstractos que son difíciles de comprender.

Tal y como nos describen estos mismos autores, el geoplano consiste en un tablero cuadrado, cuyo tamaño puede variar, en el que sobresalen pivotes de igual altura y colocados de manera equidistante formando un tipo de malla particular, la cual dependerá del tipo de geoplano que se trate. Se requieren gomas elásticas para su utilización, ya que son las que nos van a permitir realizar las figuras geométricas en su interior.

Como ya hemos comentado, dependiendo de la malla que se forme encontramos varios tipos de geoplano, como el geoplano cuadrado, el geoplano isométrico o el geoplano circular. En nuestro caso, nos hemos centrado en el uso del geoplano cuadrado (véase figura 1). Este tipo de geoplano, tal y como nos recogen Nortes y Nortes (2012, p. 227), es igual para alcanzar una serie de objetivos como son:

- Reconocer las formas geométricas planas.
- Adquirir la noción de ángulo, vértice y lado.
- Construir figuras variando sus dimensiones.
- Componer y descomponer figuras mediante la superposición de polígonos.
- Introducir los movimientos en el plano.
- Determinar áreas de polígonos (fórmula de Pick).

Entre todos estos objetivos, nosotros nos centraremos en aquellos que nos permitan trabajar aquellos contenidos acordes al ciclo de Educación Primaria para el que hemos destinado los recursos realizados.

Tangram

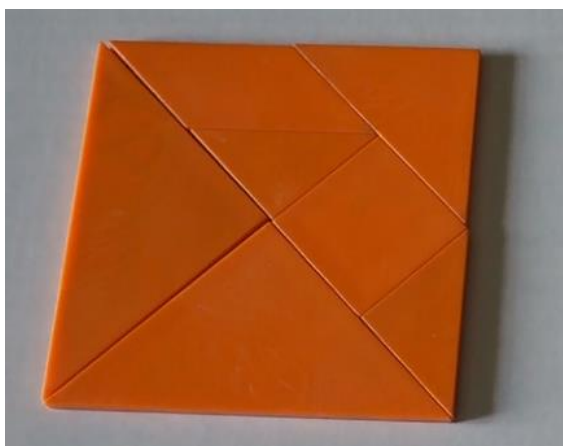


Figura 2 – Tangram.

El tangram es descrito por Nortes y Nortes (2012) como un juego chino llamado “Chi Chiao Pan”, que significa “Juego de los siete elementos”, y está compuesto por siete piezas diferentes que juntas forman un cuadrado. Las piezas que lo conforman son: tres triángulos rectángulos e isósceles de tamaños distintos, un cuadrado y un romboide (véase figura 2). Además, la relación entre las piezas es de mitad y de cuarto o de relaciones equivalentes con formas distintas.

También encontramos diferentes tipos de tangram en función de la forma de las piezas, sin embargo, nosotros emplearemos el descrito anteriormente. Este tipo de material nos va a permitir alcanzar, tal y como nos recogen estos mismos autores (p. 228), una serie de objetivos como son:

- Reproducir y crear figuras y representaciones planas.

- Comprender los efectos que provocan en el perímetro o en el área de cuadrados y rectángulos la variación de la medida de sus lados.
- Desarrollar, a través de juegos, las capacidades de analizar temas relacionados con la geometría.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo y metódico.
- Desarrollar la creatividad y las capacidades de autoaprendizaje.

De igual forma que con el geoplano, entre todos estos objetivos, nosotros nos centraremos en aquellos que nos permitan trabajar aquellos contenidos acordes al ciclo de Educación Primaria para el que hemos destinado los recursos realizados.

Mosaicos



Figura 3 – Piezas para formar mosaicos.

Los mosaicos, tal y como nos menciona Ruiz (2010), “es cualquier recubrimiento del plano mediante piezas llamadas teselas que cumplen dos condiciones: las piezas no se superponen y no dejan huecos vacíos”. Hay varios tipos de mosaicos en función de cómo estén formados (véase figura 3 para ver ejemplos de teselas). Encontramos los mosaicos regulares, los mosaicos semirregulares y los irregulares o no uniformes.

Siguiendo a Nortes y Nortes (2012), un mosaico es regular cuando todos los polígonos que lo forman son regulares e iguales entre sí, yuxtapuestos, de modo que sus ángulos coincidan siempre, no tocando ningún vértice de un polígono el lado del contiguo. Esto solo se cumple con los triángulos equiláteros, los cuadrados y los hexágonos regulares, lo cual implica que hay tres tipos de mosaicos regulares. En cambio, los mosaicos serán semirregulares serán aquellos que combinan diferentes figuras geométricas cuyos vértices sumen 360° .

Con este tipo de material los alumnos podrán trabajar numerosos conceptos geométricos, propiedades de las figuras geométricas como el triángulo equilátero, el cuadrado y los hexágonos regulares (necesarios para los mosaicos regulares) y tomar conciencia de la aplicación de la geometría en la vida diaria.

2.5.3. ¿Qué contenidos geométricos hay que trabajar en Primaria según la LOMCE?

La geometría forma parte de uno de los bloques de contenidos a trabajar en el área de las Matemáticas según las leyes educativas que nos amparan actualmente. Es por ello, que seguiremos la realización de nuestro proyecto mediante una serie de contenidos recogidos por ley, de forma que tengan sentido su impartición en el área de las Matemáticas de un curso determinado.

Cabe destacar que en la Orden el 17 de marzo (2015) del BOJA, se encuentran todos los contenidos geométricos que se tienen que desarrollar en la etapa de la Educación Primaria:

Bloque 4. “Geometría”. El alumnado aprenderá sobre formas y estructuras geométricas. La geometría se centra sobre todo en la clasificación, descripción y análisis de relaciones y propiedades de las figuras en el plano y en el espacio. La Geometría recoge los contenidos

relacionados con la orientación y representación espacial, la localización, la descripción y el conocimiento de objetos en el espacio; así como el estudio de formas planas y tridimensionales. 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 de acuerdo a criterios libremente elegidos, construir, dibujar, modelizar, medir, desarrollando la capacidad para visualizar relaciones geométricas. Actividades con juegos pueden desarrollar la capacidad de describir la situación y posición de objetos en el espacio, estableciendo sistemas de referencia y modelos de representación. El entorno cotidiano es una fuente de estudio de diversas situaciones físicas reales que evitan el nivel de abstracción de muchos conceptos geométricos, trabajando sus elementos, propiedades, etc. La geometría se presta a establecer relaciones constantes con el resto de los bloques y con otros ámbitos como el mundo del arte o de la ciencia, pero también asignando un papel relevante a los aspectos manipulativos, a través del uso de diversos 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 (p.223).

Concretamente, los contenidos que nos propone esta misma ley para el desarrollo de la geometría en el tercer ciclo de la Educación Primaria son (la clasificación comienza con la numeración 4 ya que pertenecen al bloque 4, que es el de geometría):

- 4.1. La situación en el plano y en el espacio.
- 4.2. Posiciones relativas de rectas y circunferencias.
- 4.3. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...
- 4.4. Sistema de coordenadas cartesianas.
- 4.5. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...
- 4.6. La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.
- 4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.
- 4.8. Concavidad y convexidad de figuras planas.
- 4.9. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- 4.10. Perímetro y área. Cálculo de perímetros y áreas.

- 4.11. La circunferencia y el círculo.
- 4.12. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular.
- 4.13. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.
- 4.14. Cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación. Poliedros. Elementos básicos: vértices, caras y aristas. Tipos de poliedros.
- 4.15. Cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera.
- 4.16. Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.
- 4.17. Reconocimiento de simetrías en figuras y objetos.
- 4.18. Trazado de una figura plana simétrica de otra respecto de un elemento dado.
- 4.19. Introducción a la semejanza: ampliaciones y reducciones.
- 4.20. Utilización de instrumentos de dibujo y programas informáticos para la construcción y exploración de formas geométricas.
- 4.21. Interés por la precisión en la descripción y representación de formas geométricas.
- 4.22. Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones de incertidumbre relacionadas con la organización y utilización del espacio.
- 4.23. Confianza en las propias posibilidades para utilizar las construcciones geométricas, los objetos y las relaciones espaciales para resolver problemas en situaciones reales.
- 4.24. Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos (pp. 306-307).

En nuestro caso, trabajaremos algunos de ellos, como son los movimientos en el plano (traslación, rotación y simetría), los mosaicos y todos los conceptos geométricos que se pueden trabajar con ellos, una pequeña iniciación a la proporcionalidad, la clasificación de los triángulos y la independencia del área y el perímetro (Esto lo veremos de forma más detallada en el apartado 5 de este mismo trabajo).

Todos los conceptos lo trabajaremos siguiendo las orientaciones metodológicas que se sustentan en todo lo anteriormente recogido, y que también recogen las leyes educativas como la Orden del 17 de marzo (2015, pp. 224-227) del BOJA. Algunas de las orientaciones recogidas son:

La geometría se centra sobre todo en la clasificación, descripción y análisis de relaciones y propiedades de las figuras en el plano y en el espacio. El aprendizaje de la geometría debe ofrecer continuas oportunidades para conectar a niños y niñas con su entorno y para construir, dibujar, hacer modelos, medir o clasificar de acuerdo con criterios previamente elegidos.

Para el estudio de la geometría es conveniente conjugar la experimentación a través de la manipulación con las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología. Es recomendable el uso de materiales manipulables: geoplanos, mecanos, puzles, libros de espejos, materiales para formar poliedros, etc.

La observación y manipulación de formas y relaciones en el plano y en el espacio presentes en la vida cotidiana (juegos, hogar, colegio, etc.) y en nuestro patrimonio cultural, artístico y natural servirán para desarrollar las capacidades geométricas, siguiendo el modelo de Van Hiele para el reconocimiento de formas, propiedades y relaciones geométricas, invirtiendo el proceso que parte de las definiciones y fórmulas para determinar otras características o elementos.

La geometría debe servir para establecer relaciones con otros ámbitos como la naturaleza, el arte, la arquitectura o el diseño, de manera que el alumnado sea capaz de comenzar a reconocer su presencia y valorar su importancia en nuestra historia y en nuestra cultura.

El cálculo de áreas y volúmenes de figuras geométricas debe iniciarse por medio de descomposiciones, desarrollos, etc. para finalmente obtener las fórmulas correspondientes. El proceso de obtención de la medida es lo que dará significado a esas fórmulas.

Todo esto cobrará sentido en el apartado del proyecto donde expondremos cada uno de los recursos realizados, los cuales se sustentan en todo lo explicado anteriormente.

3. Objetivos del TFG

Durante el desarrollo del TFG hemos llevado a cabo la realización de una serie de recursos, con los que pretendemos alcanzar los siguientes objetivos principales:

- Fomentar un nuevo enfoque de la enseñanza de la geometría vinculando el uso de diferentes materiales manipulativos y la creación de un videoblog.
- Creación de un canal de YouTube© y sus correspondientes vídeos en los que se trabajen diferentes conceptos de la geometría para el tercer ciclo de primaria.

Aunque estos hayan sido los objetivos principales, podemos destacar una serie de objetivos más generales que también hemos llevado a cabo en la realización de este proyecto:

- Emplear metodologías innovadoras basadas en el uso de las nuevas tecnologías.
- Entender la profesión docente como un proceso permanente de aprendizaje, adaptándose a los cambios sociales, científicos y pedagógicos.
- Analizar la sociedad y la educación actual para dar respuesta a sus necesidades.
- Incentivar la importancia de la enseñanza de la geometría en la Educación Primaria.

4. Metodología

Para la realización de este proyecto, en primer lugar, hemos llevado a cabo una investigación acerca del uso de los videoblogs en la actualidad, el cual poco a poco se está introduciendo en el ámbito de la educación como un recurso más con multitud de utilidades. Tras la documentación acerca de su surgimiento y como se trabaja con ellos en la actualidad, hemos investigado acerca de su cabida dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria. Para ello, hemos recurrido al enfoque constructivista, destacando cuáles son sus características y cómo podíamos adecuar los vídeos para que entraran dentro de esta perspectiva de aprendizaje.

Por otro lado, hemos realizado una investigación en el área de Matemáticas. Hemos consultado las leyes vigentes de educación, sobre todo aquella que define el currículum para la Educación Primaria. En ella, hemos encontrado todos los objetivos y contenidos relacionados con la competencia matemática que se pretenden trabajar en la Educación Primaria. En nuestro caso, hemos decidido centrarnos en el bloque de geometría, ya que es quizás uno de los bloques que mejor se ajusta a este tipo de recursos, y es posiblemente uno de los peores tratados en los últimos tiempos, por lo que pensamos que la relación de ambos puede ser muy positiva.

Una vez que decidimos centrarnos en la geometría, realizamos una búsqueda bibliográfica acerca de la didáctica de la misma, preguntándonos cuáles son las formas ideales de trabajar este tipo de contenidos matemáticos y cuáles son los principales problemas que se encuentran en el aula para poder hacerles frente. Además, hemos buscado cómo debería ser tratados estos contenidos dentro del enfoque constructivista del aprendizaje, donde el alumno se convirtiera en el verdadero protagonista del aprendizaje.

Fue durante la búsqueda de toda esta información cuando surgió la idea de trabajar a partir de materiales manipulativos.

Decidimos realizar diferentes vídeos, en cada uno de los cuales se trabajarían conceptos geométricos con diferentes materiales manipulativos. Realizamos, por tanto, una búsqueda de cómo trabajar los diferentes conceptos con dichos materiales, y cuales eran más apropiados en función del contenido que se pretendía trabajar. Además, dichos contenidos no podrían ser cualquiera, sino aquellos que estuvieran recogidos por la ley educativa que nos ampara en la actualidad.

Fue de esta forma como realizamos diferentes guiones que relacionaban conceptos geométricos con diferentes materiales manipulativos. No obstante, antes de la realización de los vídeos, tuvimos que informarnos acerca de cómo estos debían ser: cuáles son sus partes, qué duración debe tener, cómo tiene que ser su formato, etc. Para ello, aparte de realizar una búsqueda bibliográfica, nos adentramos en la plataforma YouTube© para ver muchos de los vídeos que comparten algunos de los “youtubers” más conocidos, con el fin de observar las características de sus trabajos. Fue de esta forma como elaboramos guiones completos que nos permitirían grabar las diferentes partes de nuestros vídeos.

Una vez realizados los guiones, procedimos a la grabación de cada uno de los vídeos. Para ello, empleamos unos dispositivos electrónicos que nos permitirán grabar vídeos de calidad, como cámaras de vídeo, trípodes, etc., junto con los diferentes materiales necesarios, desde pizarra y rotulador, hasta los diferentes materiales manipulativos específicos de cada contenido.

Una vez grabadas todas las partes de los vídeos, continuamos realizando el montaje de cada uno de ellos. Para ello, empleamos el programa Magic Video Deluxe 2016©, el cual nos ha permitido el ensamblaje de cada una de las partes mediante el uso de una gran

cantidad de herramientas y efectos. Conseguimos de esta forma tener montados los siete vídeos realizados que componen el proyecto que presentamos.

Una vez que disponíamos de los vídeos, nos adentramos en YouTube© para crearnos una cuenta pública que nos permitiera hacer públicos estos vídeos. “*Matematiqueando*” es el nombre del canal de YouTube© que hemos creado y en el cual procedimos a la subida de cada uno de los vídeos. Conseguimos así la difusión de los mismos, y lo más importante de todo, el libre acceso para todos aquellos que quieran visualizarlos.

Para finalizar, hemos dado difusión a los vídeos a través de diferentes plataformas online de manera que entrara en contacto directo con algunos profesionales de la enseñanza, los cuales pudieran visualizarlos y hacer uso de ellos de forma directa si así lo desean. Para ello, patrocinamos nuestro canal en grupos de docentes de Facebook©, así como en algunos blogs dedicados a recursos para la Educación Primaria.

5. Desarrollo y análisis de los materiales

5.1. Iniciación al proyecto

Como ya hemos comentado anteriormente, nuestro proyecto consiste en la realización de una serie de vídeos-recursos en cada uno de los cuales trabajamos un contenido geométrico mediante diferentes materiales manipulativos. Los vídeos están destinados principalmente, a alumnos del tercer ciclo de la Educación Primaria, no obstante, son públicos y pueden ser vistos por todas aquellas personas que lo deseen.

Los vídeos han sido publicados en YouTube© y todos tienen un formato común. Es por ello que vamos a resaltar sus características generales antes de adentrarnos en cada uno de ellos. Resaltar en primer lugar, que todos han sido publicados en el canal que lleva por nombre Matematiqueando (ver figura 4).

<https://www.youtube.com/channel/UCUcrKxwREq26fII6nKyhypw>



Figura 4- Canal de YouTube© "Matematiqueando".

Como ya hemos dicho, todos los vídeos cuentan con una misma estructura: comienzo con una introducción del canal; presentación del tema a trabajar; exposición de su definición; realización de actividades; finalmente un cierre del mismo. La estructura fundamental es esta, aunque ya la veremos con más detalle en cada uno de los vídeos (Ver figura 5 para observar algunas partes de los vídeos).



Figura 5 – Diferentes partes de los vídeos.

Sí podemos destacar la introducción de los vídeos, la cual ha sido elaborado mediante una serie de imágenes de diferentes materiales manipulativos junto con algunas imágenes sacadas de las escenas de los vídeos realizados (ver figura 6). Esta introducción sí es igual para todos los vídeos, solo cambia el final de la introducción que depende del tema que se vaya a trabajar.



Figura 6 – Diferentes partes de la introducción.

De la misma forma que la introducción, en el final de los vídeos se pide al espectador una mayor difusión para llegar al mayor número de personas posible (véase figura 7).



Figura 7 – Cierre de los videos.

La parte central de los vídeos depende del contenido geométrico que se trabaje. Esto lo veremos con más detalle en el análisis de cada uno de vídeos que realizaremos a continuación.

5.2. Vídeo 1: La traslación

Este vídeo tiene una duración de tres minutos y treinta y dos segundos. La dirección web para poder visualizarlo es:

<https://youtu.be/FgVjrLKS5-E>

En este vídeo trabajamos la geometría dinámica, concretamente, la traslación, que es uno de los movimientos que pueden realizarse en el plano. Con él, pretendemos que los alumnos alcancen uno de los objetivos del área de Matemáticas propuesto por la ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para dicha etapa:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

Para la consecución de este objetivo, trabajaremos diferentes contenidos también recogidos por ley (véase el apartado 2.5.3 de este trabajo) como son:

4.1. La situación en el plano y en el espacio.

4.5. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...

4.16. Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.

El desarrollo del vídeo comienza con la definición del concepto geométrico que se pretende trabajar, en este caso, el movimiento de traslación. Para ello, empleamos un lenguaje con un vocabulario adecuado al nivel de los alumnos para el que está destinado. Podemos ver la definición en la figura 8.

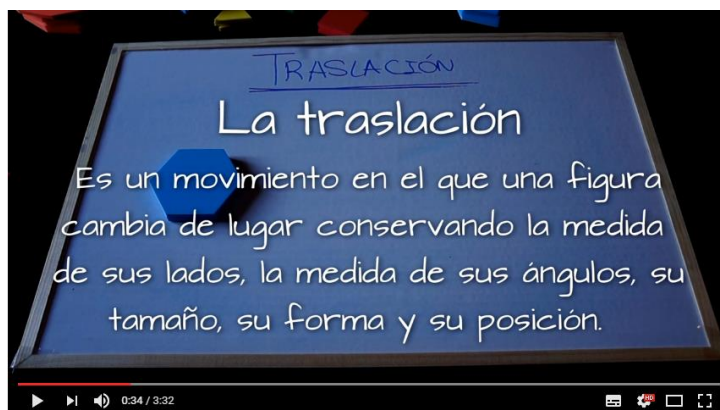


Figura 8 – Definición de traslación.

Tras recoger la definición, nos adentramos en desarrollar dicho concepto mediante una serie de ejemplos. El primer de ellos lo realizamos mediante el uso de las piezas para construir mosaicos, concretamente a través de un hexágono. Viene aquí la necesidad de seleccionar un vector que es el que nos va a determinar el movimiento de la figura en el plano, marcándonos la dirección, el sentido y la longitud del desplazamiento. Es a través de este vector y del movimiento de la primera figura, cuando obtendremos una segunda

figura idéntica a la original, pero en un lugar distinto del plano, tal y como vemos en la figura 9.

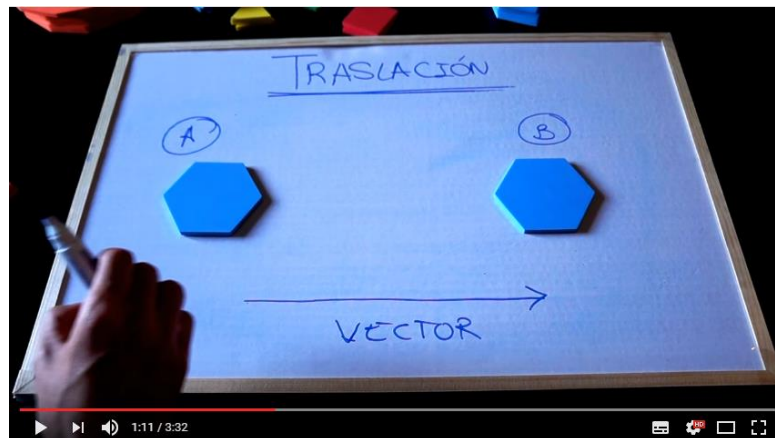


Figura 9 – Explicación con teselas.

A continuación, realizamos otro ejemplo mediante el uso de otro de los materiales manipulativos, como es el geoplano. En este ejercicio, partimos de una figura ya formada en el geoplano, y tomamos de nuevo un vector que nos va a dirigir el movimiento. Comenzamos con el uso del geoplano mediante la traslación de un cuadrado, para ello empleamos un vector determinado, como vemos en la figura 10.

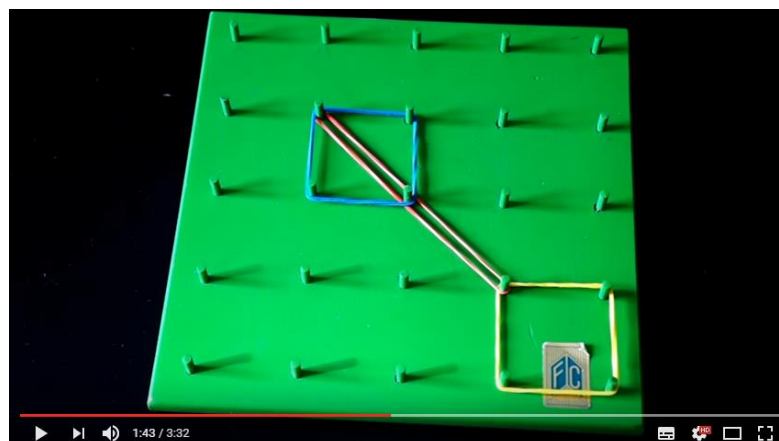


Figura 10 – Ejemplo de traslación con cuadrados.

Realizamos otro ejemplo en el geoplano, pero ahora mediante la traslación de un polígono irregular (ver figura 11). De la misma forma, realizamos la traslación siguiendo un determinado vector. Durante el vídeo, vamos dando indicaciones que permitan al

alumno ser capaz de hacer dicho movimiento. Además, vamos nombrando algunas de las partes de las figuras para que se vayan familiarizando con el vocabulario apropiado, como vértices, lados, segmentos, vectores, etc.

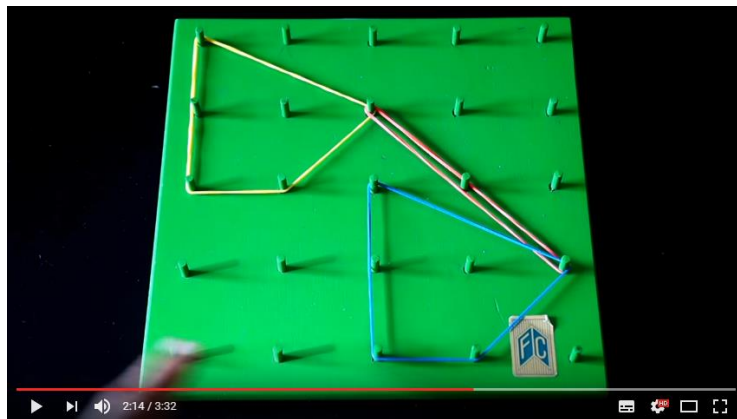


Figura 11 – Ejemplo de traslación con polígonos irregulares.

Por último, aplicamos el concepto geométrico trabajado en el vídeo a una situación real, como son las cenefas (también conocidas como frisos). Este es un claro ejemplo de aplicación del movimiento de traslación geométrico. Empleamos aquí una de las orientaciones metodológicas recogidas por la ley citada anteriormente (ver apartado 2.5.3 de este trabajo), como es la relación de los conceptos con la vida diaria, así como una posible vía de interdisciplinariedad, ya que esto podría ser tratado conjuntamente con el área de artes plásticas y visuales.

En nuestro vídeo, explicamos esta aplicación directa recurriendo a ejemplos reales de nuestro alrededor, como podría ser una cenefa de un zócalo, o incluso las utilizadas en cualquier habitación de una casa. El ejemplo tomado puede ser visto en la figura 12.



Figura 12 – La traslación en las cenefas.

Por último, para finalizar el vídeo, realizamos una actividad que consiste en la realización de una cenefa mediante el uso de las teselas. Para ello, realizaríamos un motivo o figura principal, que se repetirá en el plano gracias al movimiento de traslación, aplicando así lo aprendido a una situación real y realizada por los propios alumnos. El ejemplo trabajado en el vídeo es el que podemos ver en la figura 13.

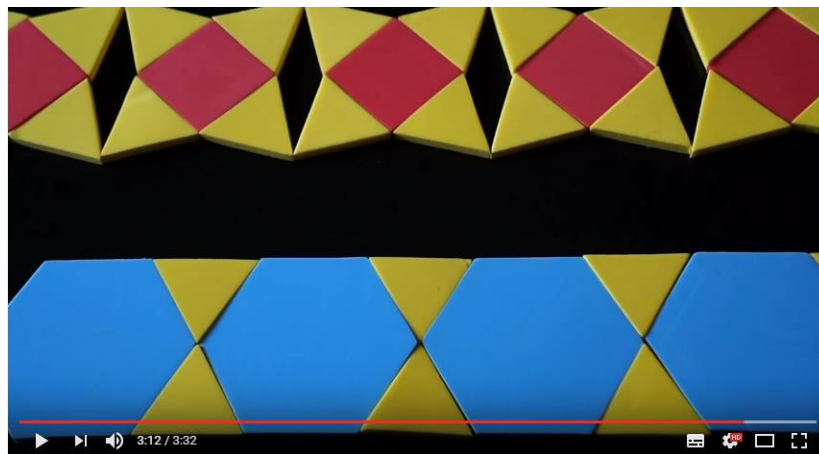


Figura 13 – Ejemplos de cenefas realizadas con teselas.

Con esta actividad, daríamos por finalizado el vídeo acerca del movimiento de traslación, dejando espacio para recapitular y hacer las preguntas pertinentes. De esta forma conseguimos trabajar una gran cantidad de conceptos geométricos, pertenecientes a los contenidos exigidos por ley, que permitirán a los alumnos el conocimiento y la consecución de los objetivos pertinentes.

5.3. Vídeo 2: La rotación

La duración de este vídeo es de cuatro minutos y diecinueve segundos. Recogemos la dirección web para poder visualizar el vídeo:

<https://youtu.be/E-DBI-NoriA>

Con la realización de este vídeo pretendemos trabajar otro de los movimientos de la geometría dinámica, concretamente, el movimiento de rotación o giro. Con su visualización pretendemos que los alumnos alcancen dos de los objetivos del área de las Matemáticas propuesto por ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para dicha etapa:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

O.MAT.7. Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

Para la consecución de este objetivo, trabajaremos diferentes contenidos también recogidos por ley (véase el apartado 2.5.3 de este trabajo). En este caso, trabajamos un contenido incluso del bloque de la medida:

3.17. El ángulo como medida de un giro o abertura.

4.1. La situación en el plano y en el espacio.

4.5. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...

4.16. Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.

Para comenzar el vídeo, recogemos la definición del concepto que se pretende trabajar, en este caso, acerca del movimiento de rotación. Decimos que este es “un movimiento que realiza la figura en base a un punto dado”, ya que todo movimiento necesita de un punto de referencia para ser llevado a cabo. La definición la podemos ver la en la figura 14.



Figura 14 – Definición de Rotación.

Para que quede aún más claro, y de una forma más gráfica, realizamos lo que sería un movimiento de rotación al mismo tiempo que introducimos una definición diferente de dicho movimiento, el cual emplea unos conceptos diferentes. Concretamente, lo definimos como un movimiento que realiza una figura, la cual conserva su tamaño y su forma, la medida de sus lados, la medida de sus ángulos, lo único que cambia es su posición.

Una vez que queda clara la definición teórica de dicho movimiento, nos adentramos a hablar de la medida del mismo. Es aquí donde entra en juego el concepto de ángulo, ya que los giros se miden a través de ellos. Para ello, empleamos varios ejemplos en los que realizamos giros de distinto ángulo con distinta figura. Concretamente, hablamos del giro

de 90° , del de 180° , en el cual añadimos que correspondería a dar media vuelta, y el de 360° , que correspondería a volver a la posición inicial (ver figura 15).



Figura 15- Giro de 180° de una figura.

Una vez que hemos ejemplificado cómo se realizan los giros en función de la medida de dichos ángulos de giro, pasamos a justificar por qué los giros se miden en ángulos. Para ello, empleamos el concepto de punto de rotación, que es el punto de referencia a partir del cual se realiza el movimiento. Partiendo de este punto, y trazando dichos ángulos obtenemos la nueva figura, pero girada en ese determinado número de ángulos. Esto lo podemos ver en la figura 16 para que quede mucho más claro.



Figura 16 – Ejemplo de giro de 90° .

Una vez trabajada tanto la definición, la medida de los giros que puede realizar la figura como la unidad con que se mide dichos giros, pasamos a ejemplificar la rotación en diferentes tipos de figuras. Para ello, empleamos primero diferentes figuras realizadas mediante el uso de las piezas del mosaico. Tras éstas, empleamos también el geoplano para realizar otros ejemplos diferentes de rotación (ver figura 17).

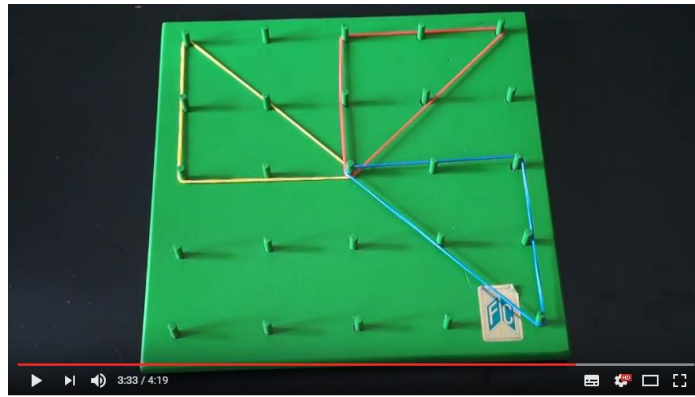


Figura 17 – Ejemplos de giros con el geoplano.

Al mismo tiempo que realizamos los ejemplos vamos trabajando otros términos como el de ángulo, lado, vértice, etc. También vamos hablando de la medida de dichos giros para que se tome conciencia de cómo estos se miden. Con la finalización de dichos ejemplos, damos por terminado el vídeo acerca del movimiento de rotación.

5.4. Vídeo 3: La simetría

El siguiente vídeo tiene una duración de cinco minutos y diecisiete segundos. La dirección web de este vídeo es:

<https://youtu.be/VlbKfBfqzU>

En este vídeo trabajamos otro de los movimientos en el plano, concretamente, el concepto de simetría, que tan común es en nuestras vidas, muchas veces incluso sin apreciarlo. Con su visualización y puesta en práctica, pretendemos que los alumnos pongan en práctica y adquieran dos de los objetivos propuestos por ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para dicha etapa:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

O.MAT.7. Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

Son varios los contenidos que se pretenden trabajar para poder alcanzar dicho objetivo. Los contenidos recogidos en la ley (véase el apartado 2.5.3 de este trabajo) relacionados con este vídeo son:

4.1. La situación en el plano y en el espacio.

4.16. Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.

4.17. Reconocimiento de simetrías en figuras y objetos.

4.18. Trazado de una figura plana simétrica de otra respecto de un elemento dado.

Comenzamos el desarrollo del vídeo hablando de la idea de simetría, de cómo esta ha estado siempre ligada a la idea de equilibrio y perfección. Para ello, al mismo tiempo que comentamos esto, proyectamos una serie de imágenes cotidianas y de edificios actuales en los que se puede observar dicha idea de simetría, tal y como vemos en la figura 18.



Figura 18 – Idea de simetría en nuestro entorno.

Una vez mostradas las imágenes, pasamos a adentrarnos en el mundo de la simetría a través de los espejos. Y es que los espejos son unos instrumentos fabulosos para trabajar este tipo de contenido, ya que la imagen reflejada es simétrica de la original, tal y como vemos en la figura 19.

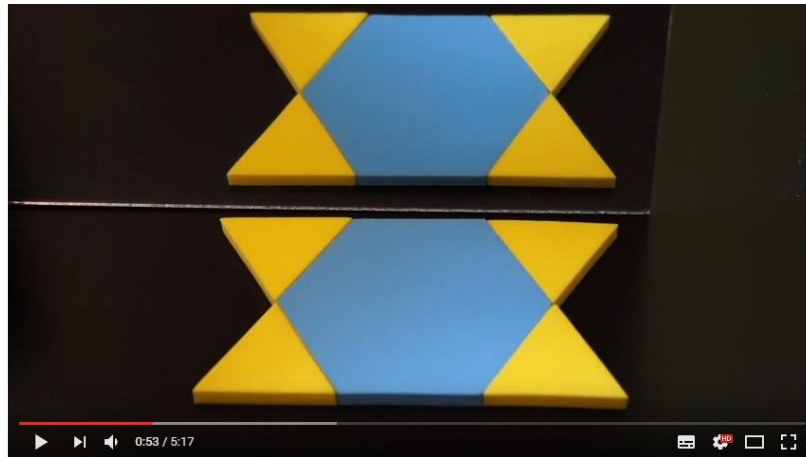


Figura 19 – Los espejos como instrumentos para trabajar la simetría.

Al mismo tiempo, podemos utilizar también los espejos para determinar los ejes de simetrías de una figura. Estaríamos trabajando así el concepto de simetría axial. Para ello, colocaríamos el espejo sobre aquellos ejes que dividen la figura, y si lo que obtenemos da como resultado la figura completa original, podemos concluir que dicho objeto es simétrico por ese determinado eje. Esta es una forma muy visual de trabajarlo, como se puede ver en la figura 20.

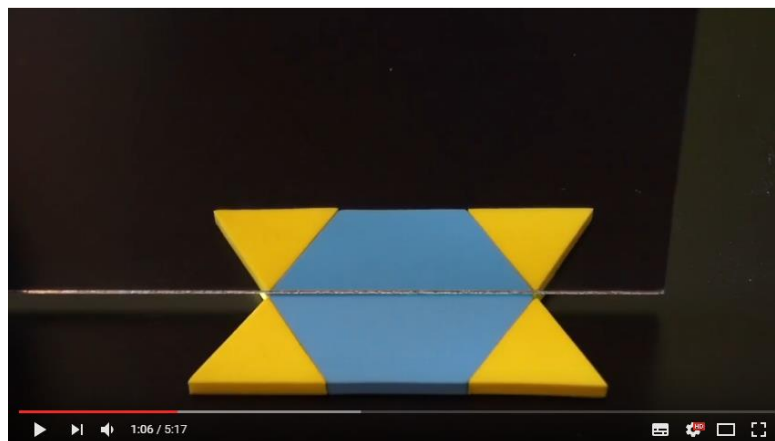


Figura 20 – Eje de simetría de una figura comprobada con espejos.

Una vez trabajada la idea de simetría con los espejos, nos adentramos a realizar algunos ejemplos en los que se explique la necesidad de seleccionar un eje de simetría para que dos figuras sean simétricas entre sí. Además, dando una determinada figura y seleccionando un determinado eje de simetría, realizaremos ejemplos que nos permitan construir la imagen simetría. Primero, emplearemos las figuras del mosaico para hacer dichas ejemplificaciones, tal y como vemos en la figura 21

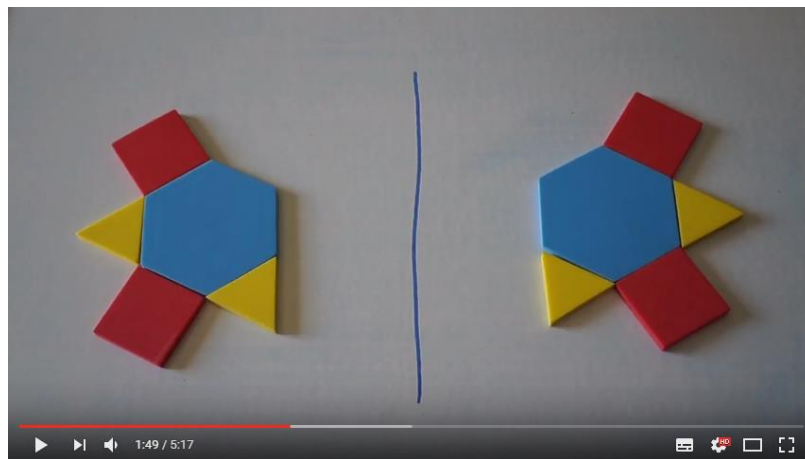


Figura 21 – Ejemplo de dos figuras simétricas realizadas con teselas.

En segundo lugar, emplearemos las piezas del tangram para la realización de un nuevo ejercicio en el que haya que construir una figura simétrica respecto a otra a través de un determinado eje de simetría (ver figura 22).

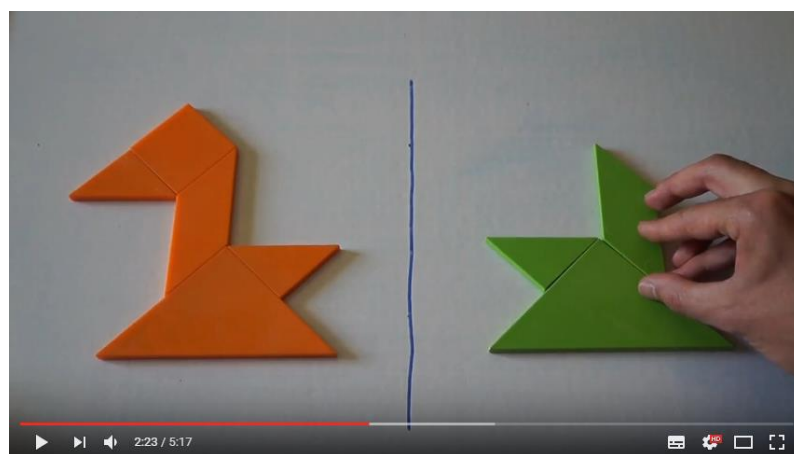


Figura 22 – Realización de dos figuras simétricas con las piezas del tangram.

Por último, realizamos actividades mediante el uso del geoplano. Para ello, creamos varias de diferentes dificultades en función de la figura simétrica que haya que construir, así como la posición del eje de simetría. En primer lugar, realizamos la construcción de una figura bastante sencilla, como vemos en la figura 23.

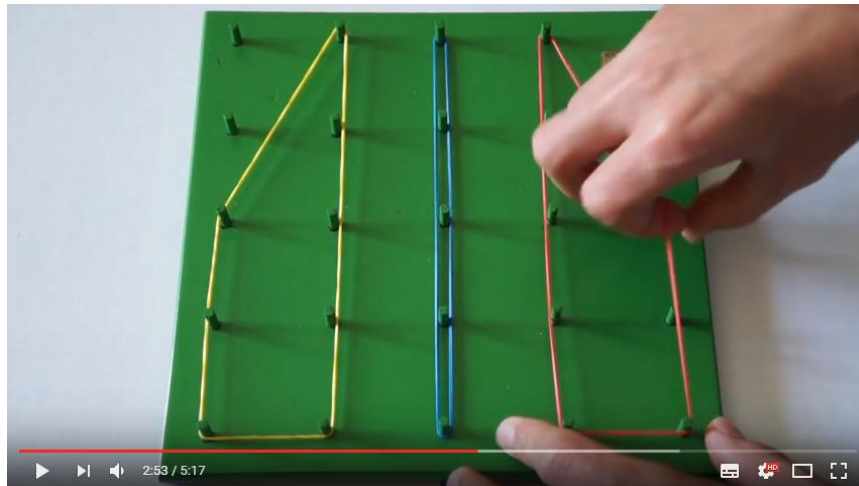


Figura 23 – Realización de figuras simétricas mediante el uso del geoplano.

En la siguiente actividad cambiamos la posición del eje de simetría, por lo que la construcción de la figura simétrica es un poco más compleja (ver figura 24).



Figura 24 – Ejemplo de figuras simétricas con geoplano.

Por último, mantenemos dicho eje de simetría, para lo cual complicamos aún más la figura que hay que construir (ver figura 25).

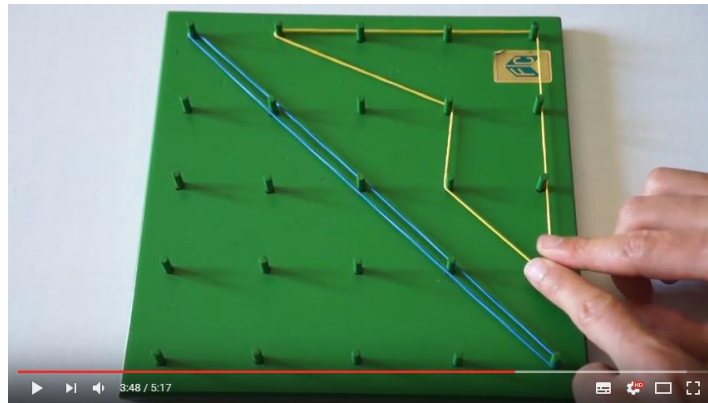


Figura 25 – Realización de una simetría a partir de un polígono irregular.

En todos estos ejemplos, mientras los vamos realizando, vamos remarcando la idea de que dos figuras son simétricas siempre y cuando los mismos vértices de las distintas figuras estén a la misma distancia del eje de simetría. De esta forma, vamos por tanto trabajando otros conceptos geométricos.

Por último, y para terminar el vídeo, nos adentramos en el estudio de la simetría de giro. Esta simetría hace referencia a la capacidad que tienen algunas figuras regulares de girar sobre su centro y volver a convertirse en ellas mismas. Dependiendo del número de veces que pueda hacerlo una figura, la simetría de giro será de diferente orden. Para realizar dichas simetrías, empleamos tres figuras de mosaico: un triángulo equilátero, un cuadrado y un hexágono regular. Véase el resultado en la figura 26.

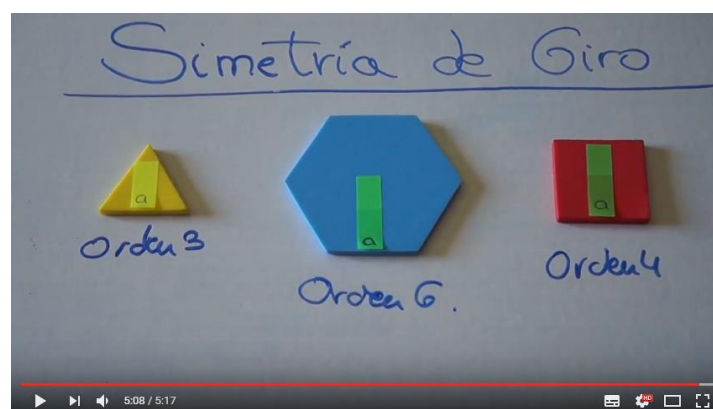


Figura 26 – Ejemplos de figuras con distintos órdenes de simetrías.

De esta forma, damos por finalizado el vídeo que trabaja el concepto de la simetría.

5.5. Vídeo 4: Los mosaicos

En este vídeo vamos a trabajar los diferentes tipos de mosaicos junto con diferentes conceptos geométricos. La duración del vídeo es de cuatro minutos y veintidós segundos.

Podemos acceder a él en la siguiente dirección web:

<https://youtu.be/wwUW2zUD3qM>

Con este vídeo pretendemos trabajar dos de los objetivos propuestos por ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para dicha etapa en esta área. Estos objetivos son:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

O.MAT.7. Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

Estos objetivos los conseguiremos mediante el trabajo de una serie de contenidos también recogidos en la ley actual (véase apartado 2.5.3 de este trabajo). Concretamente, los contenidos a trabajar por este vídeo son:

4.1. La situación en el plano y en el espacio.

4.3. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...

4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.

4.13. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.

4.13. *Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.*

4.16. *Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.*

Comenzamos el vídeo trabajando el concepto de mosaico periódico, concretamente, damos una definición del mismo tal y como podemos ver en la figura 27.

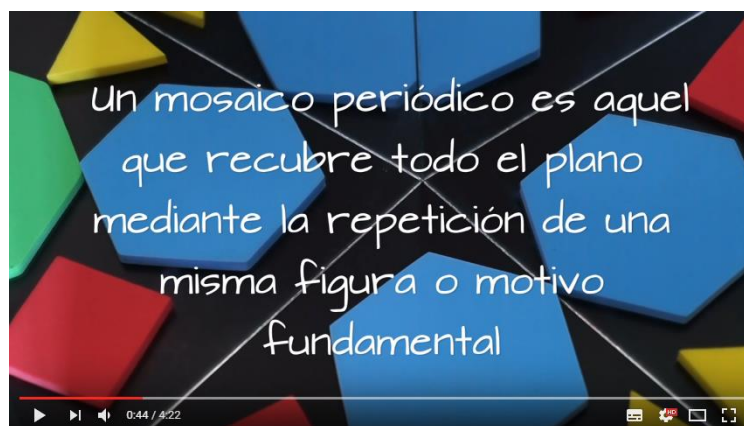


Figura 27 – Definición de mosaico periódico.

Una vez que introducimos la definición nos adentramos a explicar los tres únicos mosaicos regulares que se pueden construir. Para ello, hacemos uso del libro de espejos, que es otro de los materiales de gran utilidad en el trabajo de la geometría. A través de él, y de las diferentes figuras regulares, comprobamos cuales cubren todo el plano y cuáles no. Obtenemos así que solo se consigue mediante el triángulo equilátero, el cuadrado y el hexágono regular, tal y como se aprecia en la figura 28.



Figura 28- Figuras que permiten realizar mosaicos regulares.

La existencia de solos tres mosaicos regulares se debe a que en cada vértice deben confluír ángulos cuya suma sea de 360° , y esto solo ocurre con las tres figuras mostradas en la imagen anterior.

El resto de figuras regulares no completan el plano, sin embargo, sí podemos formar mosaicos con ellas mediante la combinación de las mismas formando así un mosaico semirregular. Esto se consigue cuando combinados diferentes figuras cuyos vértices sumen 360° . Ejemplificamos en el vídeo, gran cantidad de posibilidades. Vemos uno de ellos en la figura 29.



Figura 29 – Ejemplo de mosaico semirregular.

Podemos destacar también que las posibilidades son mucho más variadas cuando empleamos otros tipos de figuras. Resaltamos así la decoración árabe, permitiéndonos relacionar la geometría con situaciones reales e históricas. Además, también incluimos algunas imágenes del autor Escher (s.f.). De esta forma, conseguimos hacer de los mosaicos un contenido transversal (ver figura 30).

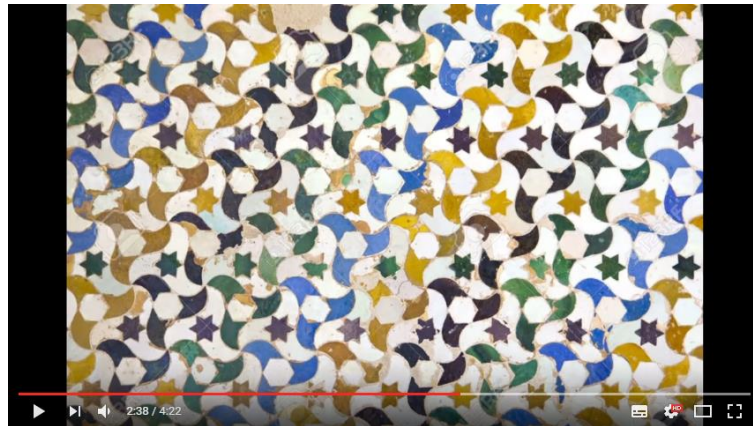


Figura 30 – Ejemplo de mosaicos árabes.

Por último, haciendo uso del material manipulativo y todo lo anteriormente visto, realizamos la construcción de diferentes mosaicos. Esto sería de gran utilidad a los alumnos para experimentar dicha construcción y dar un mayor sentido a todo lo anterior trabajado. Vemos un ejemplo de las diferentes posibilidades recogidas en el vídeo en la figura 31.

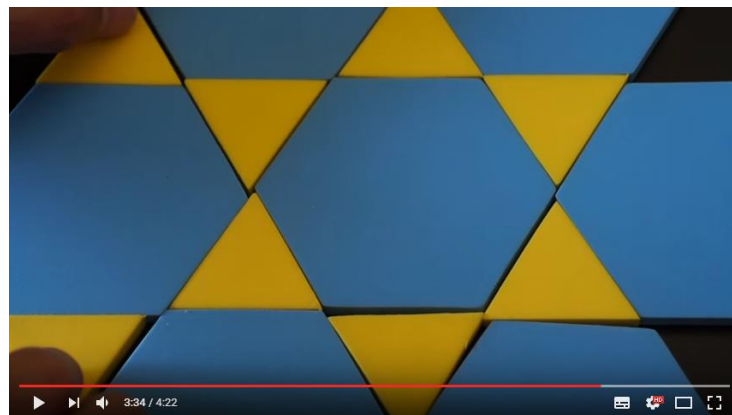


Figura 31- Ejemplo de mosaico semirregular.

Con los posibles ejemplos damos por finalizado el vídeo de los mosaicos.

5.6. Vídeo 5: La clasificación de los triángulos.

En este vídeo trabajamos la clasificación de los triángulos en función de dos criterios distintos: sus lados y sus ángulos. El vídeo tiene una duración de dos minutos y ocho segundos. Podemos acceder a él a través del siguiente enlace Web:

<https://youtu.be/Uc1KHs8q8CM>

Con este vídeo pretendemos que los alumnos consigan uno de los objetivos propuestos por ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para la etapa de esta área. Concretamente, conseguiremos el objetivo:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

Para la consecución de este objetivo, planteamos en el vídeo el trabajo de diferentes contenidos también recogidos por ley (véase apartado 2.5.3 de este trabajo). Los que se trabajan en este vídeo son:

4.6. Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos. (Contenido para segundo ciclo.)

4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación. (Contenido para tercer ciclo.)

En el vídeo, comenzamos realizando la clasificación de los triángulos utilizando como criterio de clasificación los ángulos de los mismos. Teniendo esto en cuenta, clasificamos los triángulos en tres tipos diferentes: triángulo rectángulo, triángulo obtusángulo y triángulo acutángulo. Para ello, utilizamos el geoplano como material manipulativo, que nos va a permitir realizar la clasificación de los triángulos a medida que los vamos construyendo (ver figura 32).



Figura 32 – Clasificación de triángulos según sus ángulos.

Tras la clasificación de los triángulos en función de sus ángulos, realizamos la clasificación de los mismos, pero ahora a través de otro criterio, concretamente, empleamos como criterio los lados de los triángulos. En función de cómo sean los lados de los triángulos, estos se pueden clasificar en: triángulo isósceles, triángulo escaleno y triángulo equilátero. Este último, lo representamos mediante el uso de una pieza de mosaico, ya que no se puede representar en el geoplano cuadrado. Veamos cómo quedaría en la figura 33.

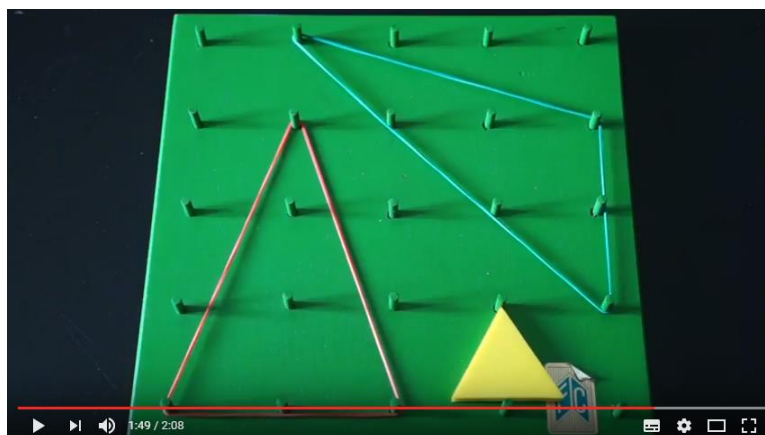


Figura 33 – Clasificación de los triángulos según sus lados.

Con esto damos por finalizada la clasificación de los triángulos.

5.7. Vídeo 6: Introducción a la semejanza.

En este vídeo vamos a hacer una introducción a la idea de semejanza. El vídeo tiene una duración de dos minutos y dieciocho segundos. Se puede acceder a él a través del siguiente enlace:

<https://youtu.be/UFtksnYrmwE>

Con este vídeo, pretendemos que los alumnos consigan uno de los objetivos propuestos por ley (véase el apartado 2.4.1 de este trabajo) para la etapa de esta área de conocimiento. Concretamente, el objetivo a alcanzar es:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.

Para conseguir este objetivo, proponemos una serie de contenidos también recogidos por ley (véase apartado 2.5.3 de este trabajo). Estos serán trabajados por medio del vídeo creado. Concretamente, el contenido a trabajar será:

4.19. Introducción a la semejanza: ampliaciones y reducciones.

Comenzamos el vídeo dando una definición de cuando consideraremos a dos figuras semejantes. Recogemos que dos figuras serán semejantes cuando presenten la misma forma, pero tamaños diferentes (véase la figura 34).

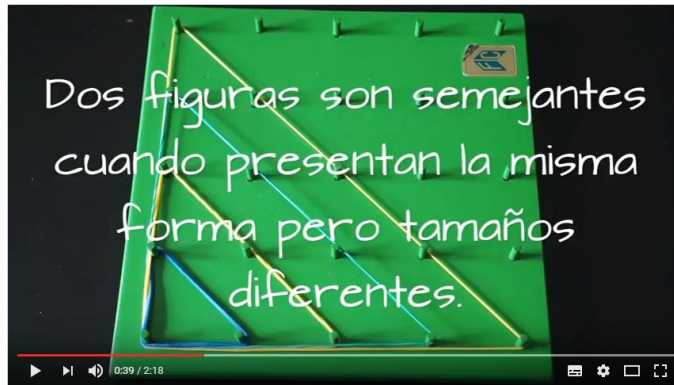


Figura 34 – Definición de dos figuras semejantes.

Una vez dada la definición, nos adentramos a trabajar dicha idea de semejanza. Para ello, empleamos el geoplano como material manipulativo ya que nos va a ayudar a dicho desarrollo. Para comenzar, empleamos un triángulo como figura referente, y con la ayuda de las gomillas vamos construyendo otros de la misma forma, pero con tamaños diferentes. A la misma vez que vamos hablando de la semejanza, tratamos otros conceptos geométricos como son los vértices y tipos de ángulos. Vemos cómo hemos trabajado en la figura 35.

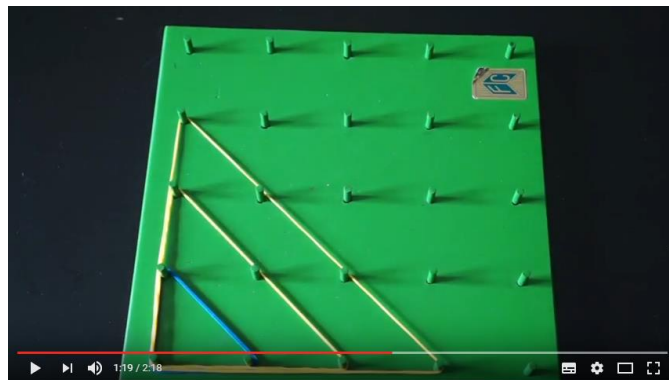


Figura 35 – Ejemplo de triángulos semejantes.

Una vez trabajada la idea de semejanza con los triángulos, realizamos un ejemplo con los cuadrados. A partir de un cuadrado, vamos realizando otros de la misma forma, pero de diferente tamaño. Además, también vamos trabajando otros conceptos matemáticos a la misma vez que desarrollamos el concepto de semejanza (ver figura 36).

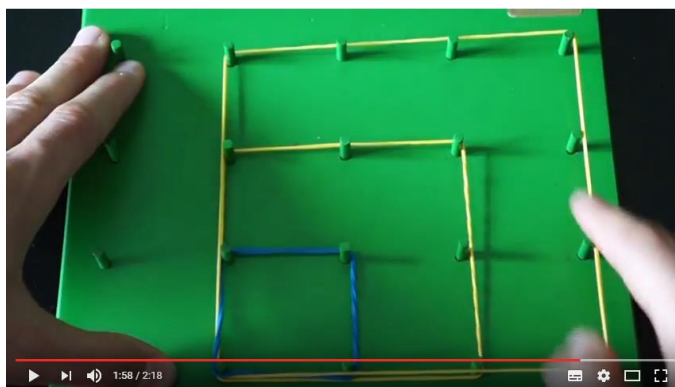


Figura 36 - Ejemplo de cuadrados semejantes.

De esta forma, damos por finalizado el vídeo de introducción a la semejanza.

5.8. Vídeo 7: Independencia entre área y perímetro.

En este vídeo vamos a trabajar dos conceptos importantes dentro de la geometría como son el área y el perímetro. Además, vamos a demostrar la independencia de ambos conceptos. El vídeo tiene una duración de cinco minutos y veintiocho segundos. Podemos acceder a él en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/oMliS4uD434>

El objetivo que pretendemos alcanzar con el desarrollo de este vídeo es uno de los recogidos por la ley (véase apartado 2.4.1 de este trabajo) para esta etapa. Concretamente:

O.MAT.5. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción

Recogemos también aquellos contenidos que se trabajan en dicho vídeo y que nos va a permitir alcanzar el objetivo anteriormente mencionado. Estos contenidos son también recogidos por ley (véase apartado 2.5.3 de este trabajo). En este caso hay solo un contenido principal que se desarrolla:

4.10. Perímetro y área. Cálculo de perímetros y áreas.

Comenzamos el vídeo mencionando la definición tanto del concepto de área, como del concepto de perímetro. Para ello, empleamos un vocabulario que se ajuste al nivel de conocimiento de los alumnos a los que está destinado. Vemos las definiciones en la figura 37.



Figura 37 – Definición de área y perímetro.

Una vez presentadas las definiciones, pasamos a comprobar que ambos conceptos son efectivamente independientes uno del otro o no. Para ello, emplearemos primeramente el geoplano, en el cual, pondremos dos figuras que tengan la misma área, pero distinta forma. Partiendo de estas dos figuras, y tomando una unidad de referencia, pasaremos a la medida del área en cada una de las figuras, y posteriormente, el perímetro. Apuntaremos los resultados para llevar a cabo luego una reflexión de los mismos tal y como podemos ver en la figura 38.

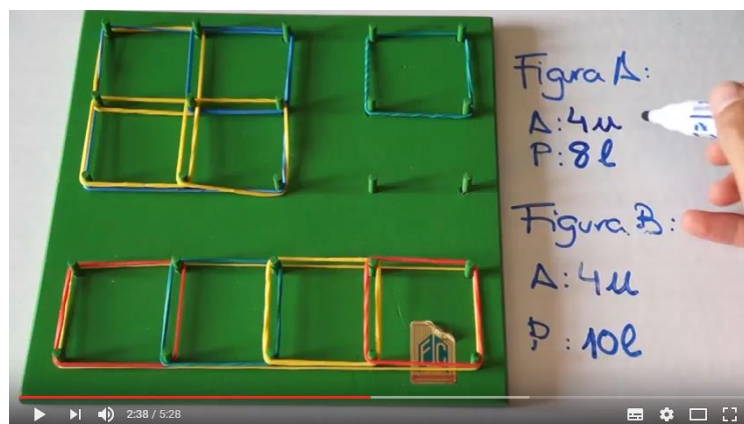


Figura 38 – Ejemplo de figuras equivalentes.

Una vez que tenemos los resultados, reflexionamos a partir de los mismos, llegando a la conclusión de que dos figuras que tienen la misma área, no siempre van a tener el mismo perímetro, por lo que son dos conceptos independientes. De esta forma, tratamos un nuevo concepto, el de figuras equivalentes, que son aquellas que tienen la misma área, pero formas distintas.

Para corroborar dicha reflexión, realizamos ahora una nueva actividad, pero ahora haciendo uso de dos figuras realizadas mediante el uso del tangram (ver figura 39). Este es sin duda uno de los mejores materiales para trabajar el área y el perímetro. Partimos de dos figuras totalmente iguales, pero modificamos una de ellas, usando todas las piezas para comprobar si el perímetro se modifica.

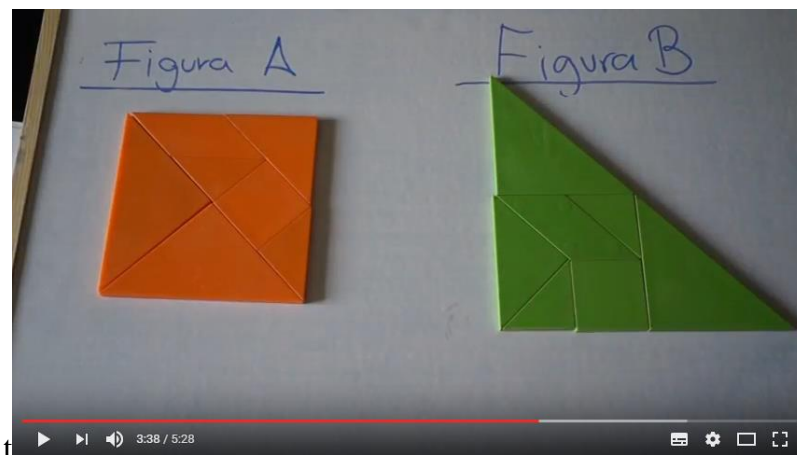


Figura 39 – Ejemplo de figuras equivalentes con figuras del tangram.

Para realizar la medida del perímetro, empleamos la hipotenusa del triángulo de menor área (ver figura 40). Medimos el perímetro de ambas figuras, y vemos que, al modificar la figura, el perímetro también cambia. Sin embargo, el área es la misma, ya que en ambos casos estamos empleando el mismo número de piezas con el mismo tamaño.

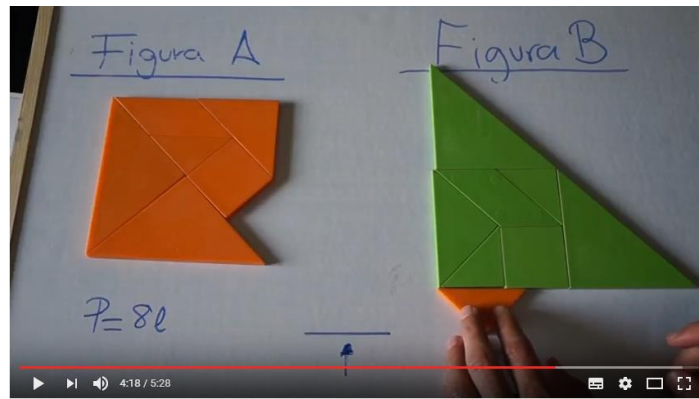


Figura 40 – Comprobación de la independencia del área y el perímetro.

Demostramos de nuevo, mediante un material diferente, la independencia del área y el perímetro, al mismo tiempo que los niños trabajan con dichos conceptos. Podemos destacar también que, mediante esta actividad, se trabajan también nociones recogidas en el bloque de medida. De esta forma, daríamos por finalizado el vídeo de la independencia área y perímetro.

6. Conclusiones, implicaciones y limitaciones

Tras la realización de los diferentes recursos y su posterior publicación a través de la plataforma YouTube©, vamos a resaltar las conclusiones a la que hemos llegado con nuestro proyecto.

En primer lugar, tenemos que destacar la gran utilidad que este trabajo presenta. Como ya hemos dicho, los recursos realizados están destinados para ser trabajados con alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria. Sí es cierto que para desarrollarlos correctamente se requiere que se trabajen mediante el uso de los materiales manipulativos propuestos, ya que de esta forma consiguen vivenciar por ellos mismos lo trabajado en cada uno de los vídeos. No obstante, no es la única finalidad de los vídeos, ya que estos pueden ser visualizados desde fuera del aula. He aquí la gran ventaja de poder trabajar con los videoblogs, ya que a ellos puede acceder cualquier alumno que quiera aprender sobre los contenidos geométricos que hemos trabajado. Esto se puede conseguir gracias al carácter público que estos vídeos adquieren al ser publicados por medio de YouTube©. Es por ello que se puede acceder a ellos desde cualquier lugar, siempre y cuando posea un dispositivo electrónico que tenga acceso a internet. De esta forma, los alumnos pueden consultar dudas o incluso estudiar a partir de los vídeos, de manera que les permite tener acceso a un “profesor” siempre que lo necesiten. Además, pueden comunicarse incluso a través de ellos con el profesor, por lo que se amplía el contacto entre ambos, consiguiendo así una mayor comunicación.

Hay que destacar qué, aunque los vídeos hayan sido diseñados para ser trabajados por alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria, estos también pueden servir para los docentes, ya que los pueden utilizar directamente en la planificación de sus unidades didácticas o incluso puede servirles de inspiración para la creación de sus propios

recursos. Además, estos vídeos también pueden ser una gran ayuda para aquellos padres que carecen de estos contenidos matemáticos, de forma que, a través de ellos, conozcan qué es lo que los niños están trabajando y puedan ayudarles en casa.

Un ejemplo claro de lo que acabamos de comentar es la forma en la que nosotros mismos hemos procedido, ya que, tras la publicación de los vídeos, hemos llevado a cabo un proceso de difusión entre diferentes plataformas y redes sociales para que diferentes docentes en activo supieran de la existencia de nuestro material para que lo emplearan en su propia labor docente. En concreto, hemos compartido el canal realizado a través de algunos blogs de maestros de Primaria, donde se recogen recursos para emplear por los compañeros de profesión. También, lo hemos compartido a través de Facebook®, en un grupo de maestros de Educación Primaria. En este último, contamos con un gran apoyo de parte de los docentes, recibiendo una gran cantidad de comentarios positivos acerca de los recursos. Además, el canal fue compartido en esta plataforma por numerosos compañeros de profesión, lo cual les permite acceder a estos recursos para poder ser empleados en clase (ver figura 41). De esta forma, aunque no hayamos podido aplicar de manera directa los materiales realizados, tomamos conciencia de su difusión y de que quizás, algunos docentes pueden utilizarlos en sus clases, corroborando así la idea anterior.



Figura 41 – Comentarios recibidos en El Rincón de Educación (Facebook®).

A pesar de su gran utilidad, también tenemos que recoger algunas limitaciones que hemos encontrado en el desarrollo del mismo. Sí es cierto que no son muchas las encontradas, aunque sí ha habido algunas fruto de la inexperiencia en el mundo de los videoblogs. Muchos son las consideraciones que hay que tener en cuenta a la hora de la realización de los vídeos, tanto para realizar las grabaciones como para el montaje de los mismos. Es por ello, que en este aspecto podemos destacar que el resultado, aunque ha sido aceptable, podría ser diferente, mejor incluso, si se posee un mayor conocimiento en esta área que permita mejorar el montaje de los vídeos y la grabación de los mismos. En nuestro caso, los conocimientos de estos contenidos son adquiridos de manera autodidáctica y contando con la ayuda de los tutoriales que se pueden encontrar en Internet. He aquí una posible línea de mejora, ya que cuanto mayor sean los conocimientos en el montaje y grabación de los vídeos, mejor será el resultado y más efectivos pueden ser los vídeos.

Por otro lado, destacar otras de las limitaciones que encontramos, en cuanto al desarrollo de los proyectos, es referida a los materiales manipulativos. Existe una gran cantidad de materiales manipulativos destinados a la enseñanza de la geometría, no obstante, no todos están a nuestra disposición. Es por ello que dependerá de los materiales que se disponga para realizar un proyecto de este tipo. Sí es cierto que en muchos colegios se dispone de alguno de ellos y muchas veces solo se necesita ser creativos y tener ingenio para llevar a cabo un proyecto semejante. En nuestro caso, los materiales que hemos empleado han aquellos con los que cuenta el departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Sevilla, los que más se ajustaban a los contenidos que pretendíamos desarrollar. Es por ello que una posible línea de mejora de este proyecto sería emplear quizás una mayor variabilidad de materiales, de manera que se diera más visibilidad a diferentes formas de trabajar un mismo contenido.

Como vemos, las limitaciones encontradas a la hora de realizar este TFG han sido secundarias y no han impedido la realización del mismo, sino que nos han servido para aprender más y mejorar. De hecho, hemos podido incrementar conocimientos en otras áreas, los cuales pueden servir de gran utilidad para nuestra formación.

Centrándonos ya en posibles líneas de mejora, como hemos expuesto, este proyecto consta de 7 vídeos, en cada uno de los cuales se trabajan diferentes contenidos geométricos, no obstante, no todos los contenidos propuestos por ley para el desarrollo de la geometría en el tercer ciclo de Educación Primaria son trabajados. Por tanto, esta es una línea más que asegurada para poder continuar con el proyecto. Sería necesario la grabación y publicación de nuevos vídeos donde se trabajen más contenidos geométricos.

Hay que destacar que no solo tiene porque trabajarse la geometría. Este proyecto podría ser extrapolado a cualquier otro bloque de las Matemáticas. Uno quizás muy

interesante sería el de aritmética, donde se trabajen los algoritmos mediante nuevas propuestas, como el método ABN, el cual cada vez es más trabajado en las aulas, pero muchos futuros docentes carecen de conocimientos sobre el mismo. Otro bloque de gran interés sería el de probabilidad y estadística, el cual proporciona muchísimas posibilidades para trabajar de manera visual.

Como vemos, muchas son las posibilidades de continuar este proyecto, o incluso iniciar uno similar. De hecho, podría ser iniciado para el desarrollo de contenidos de otras áreas distintas de la de Matemáticas. Las posibilidades son enormes.

En general, estamos satisfechos con el trabajo realizado, así como las numerosas líneas de actuación que dejamos abiertas para futuros proyectos, ya sean sobre contenidos matemáticos o sobre el inicio de proyectos similares en cualquier otra área de conocimiento.

7. Referencias bibliográficas

Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Gutiérrez, J. y Torra, M. (1996). *Enseñar matemáticas*. Barcelona: GRAÓ.

Biniés, P. (2008). *Conversaciones matemáticas con Maria Antònia Canals: O cómo hacer de las matemáticas un aprendizaje apasionante*. Barcelona: GRAÓ.

Boukafri, K. (2015). Materiales manipulativos como recurso en la resolución de problemas de geometría. *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, (73), 68-74.

Boukafri, K. y Ferrer, M. (2015). Resolución de problemas de geometría con material manipulativo o soporte tecnológico. *Epsilon: Revista de Educación Matemática*, 32 (89), 49-65. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5590854>

Cabero, J. (2008). La formación en la sociedad del conocimiento. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, (10), 13-48. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca23.pdf>

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). Constructivismo y Aprendizaje Significativo. En Díaz, F. y Hernández, G., *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (13-19). México: McGRAW HILL.

Escher (s.f.). [Fotografía]. Recuperado de: <https://profecaevp.files.wordpress.com/2015/07/escher-bichos.jpg>

Gamboa, R. y Vargas, G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA*, 27 (1), 74-94.

García, E., Melendo, L. y Presol, A. (2013). Recursos audiovisuales en la docencia a nivel universitaria. El uso del videoblog como herramienta de comunicación. *Historia y comunicación social*, 18 (3), 159-172. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4675469>

González-Pienda, J., Núñez, J.C., Álvarez, L., González, P., González-Pumariega, S. y Rocés, C. (2003) ¿Cómo explicar tanto fracaso en el aprendizaje de las Matemáticas?

Revista galelo-portuguesa de psicología e educación, 10 (8), 349-358. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1039067>

Nortes, A. y Nortés, R. (2012) *La resolución de problemas de geometría*. Madrid: CCS.

Orden, de 17 de marzo, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía, BOJA núm. 60 (2015).

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales: Una propuesta pedagógica para la sociedad del conocimiento*. Madrid: SM.

Prensky, M. (2004). The Death of Command and Control? *Strategic News Service*, 6-7. Recuperado de: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-SNS-01-20-04.pdf>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, BOE núm. 52 § 2222 (2014).

Rivero, E. (2011). Videoblogging, ¿Una nueva forma de difusión de cultura? *Razón y palabra*, (77). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3829775>

Ruiz, N. (2010). Medios y Recursos para la enseñanza de la geometría en la Educación Obligatoria. *Revista Electrónica de Didácticas Específicas*, (3), cv-cv. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3657056>

Valenzuela, M. (2012). *Uso de los materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Un estudio sobre algunos colegios de Chile*. Universidad de Granada, Andalucía. Recuperado de: http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Macarena%20Valenzuela_.pdf

Vecino, F. (2003) Didáctica de la Geometría en la Educación Primaria. En Chamorro, M. (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 302-328). Madrid: Pearson Educación.