



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

EL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS

GEOMÉTRICOS EN PRIMARIA

Uso de materiales manipulativos.



Autora: Esther García Barrio

Tutor académico: Ana Isabel Maroto

RESUMEN:

En este trabajo se realiza una revisión del aprendizaje de la Geometría en Primaria. A su vez, se analiza el modelo de aprendizaje por excelencia con el cual se trabajan los contenidos de dicha rama de las matemáticas, el modelo de Van Hiele y sus características. También se revisan distintos materiales, tanto estructurados como no estructurados, con los que se puede facilitar el aprendizaje de los contenidos geométricos. Por último, se plantea una propuesta teórica para trabajar con el alumnado de 5º de primaria siguiendo el análisis realizado. Estas sesiones se plantean en un contexto hipotético al igual que las conclusiones, dado que debido al estado de alarma provocado por el CoVid 19 no se ha podido llevar a cabo como en principio se había planteado.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje de la geometría - Modelo Van Hiele - Materiales manipulativos - Materiales estructurados - Materiales no estructurados.

ABSTRACT:

In this work, a review of the learning of Geometry in Primary will be carried out. At the same time, the learning model par excellence with which the contents of said branch of mathematics are worked, the Van Hiele model and its characteristics are analyzed. Different materials, both structured and unstructured, are also reviewed, with which the learning of geometric contents can be facilitated. Finally, a theoretical proposal is proposed to work with the 5th grade students following the analysis carried out. These sessions are presented in a hypothetical context as well as the conclusions, given that due to the state of alarm caused by the CoVid 19, it could not be carried out as it had originally been proposed.

KEYWORDS:

Learning from geometry – Van Hiele model – manipulative materials – structured materials – unstructured materials.

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	10
JUSTIFICACIÓN	11
MARCO TEÓRICO	14
DEFINICIÓN DE GEOMETRÍA	14
ORIGEN HISTÓRICO DE LA GEOMETRÍA	14
MODELO DE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA DE VAN HIELE.....	17
PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA	19
LA MANIPULACIÓN DE OBJETOS PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	24
ANÁLISIS DE MATERIALES MANIPULATIVOS.....	26
MATERIALES ESTRUCTURADOS.....	26
1. <i>BLOQUES LÓGICOS</i>	27
2. <i>BLOQUES MULTIBASE</i>	27
3. <i>GEOPLANO</i>	28
4. <i>TANGRAM</i>	29
5. <i>CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS</i>	30
6. <i>MECANO MAGNÉTICO</i>	31
7. <i>TÉTRIS</i>	31
MATERIALES NO ESTRUCTURADOS	33
1. <i>PALILLOS</i>	33
2. <i>PAJITAS DE PLÁSTICO O POPOTES</i>	34
3. <i>GEOPLANO AUTOFABRICADO</i>	35
4. <i>PLASTILINA</i>	35
5. <i>PAPEL, CARTULINA O CARTÓN</i>	36
6. <i>GOMA EVA O FOAMY</i>	37
PROPUESTA TEÓRICA	40
- UNIDAD DIDÁCTICA	40
<i>Título de la Unidad Didáctica:</i>	40
<i>Justificación</i>	40
<i>Características del centro</i>	40
<i>Características del aula</i>	40
<i>Competencias:</i>	41
<i>Objetivos generales de la etapa, de área</i>	41

<i>Interdisciplinaridad con temas transversales:</i>	42
<i>Contenidos de aprendizaje</i>	43
<i>Metodología</i>	44
<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>	45
CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	72
ENLACE VIDEO DE LA DEFENSA	88

ÍNDICE DE IMÁGENES:

Imagen 1: Cómo Tales calculó la altura de la pirámide.	15
Imagen 2: Demostración del teorema de Pitágoras.	16
Imagen 3: Relaciones de cada poliedro.	16
Imagen 3. Cuadrilátero.	20
Imagen 4. Rombo.	20
Imagen 5. Triángulos.	20
Imagen 6. Triángulo rectángulo.	21
Imagen 7. Triángulo isósceles.	21
Imagen 8. Altura estándar de un triángulo.	22
Imagen 9. Ángulos.	22
Imagen 10. Líneas rectas paralelas.	22
Imagen 11. Prismas.	23
Imagen 12. Polígono cóncavo y convexo.	23
Imagen 13. Bloques lógicos.	27
Imagen 14. Bloques multibase.	28
Imagen 15. Tipos de geoplanos.	28
Imagen 16. Tangram chino.	29
Imagen 17. Construcciones geométricas.	30
Imagen 18. Mecano magnético.	31
Imagen 19. Piezas de Tetris.	31
Imagen 20. Construcción de figuras planas con palillos.	33
Imagen 21. Icosaedro con palillos y gominolas.	33
Imagen 22. Figuras geométricas planas con pajitas y hilo.	34
Imagen 23. Dodecaedro formado con pajitas.	34
Imagen 24. Geoplano casero.	35

Imagen 25. Polígonos regulares hechos con plastilina.....	36
Imagen 26. Poliedros hechos con plastilina.	36
Imagen 27. Figuras geométricas creadas con papel.	37
Imagen 28. Polígonos hechos con goma EVA.....	37
Imagen 29. Calendario escolar de Castilla y León.....	46
Imagen 30. Ángulos autofabricados.....	52

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Materiales estructurados y no estructurados.	26
Tabla 2. Contenidos curriculares.....	43
Tabla 3. Horario de la clase.....	46
Tabla 4. Primera sesión.	47
Tabla 5. Segunda sesión.....	49
Tabla 6. Tercera sesión.....	50
Tabla 7. Cuarta sesión.	51
Tabla 8. Quinta sesión.....	53
Tabla 9. Sexta sesión.....	54
Tabla 10. Séptima sesión.....	56
Tabla 11. Octava sesión.	57
Tabla 12. Novena sesión.	58
Tabla 13. Décima sesión.	60
Tabla 14. Undécima sesión.	61
Tabla 15. Duodécima sesión.	63
Tabla 16. Decimotercera sesión.	64
Tabla 17. Decimocuarta sesión.	66

ÍNDICE DE ANEXOS:

<i>ANEXO 1: RÚBRICA DEL CUADERNO DEL EXPLORADOR.</i>	72
<i>ANEXO 2: RÚBRICA DE LA SESIÓN 1.</i>	73
<i>ANEXO 3: RÚBRICA DE LA SESIÓN 2.</i>	74
<i>ANEXO 4: RÚBRICA DE LA SESIÓN 3.</i>	75
<i>ANEXO 5: RÚBRICA DE LA SESIÓN 4.</i>	76
<i>ANEXO 6: RÚBRICA DE LA SESIÓN 5.</i>	77
<i>ANEXO 7: RÚBRICA DE LA SESIÓN 6.</i>	78
<i>ANEXO 8: RÚBRICA DE LA SESIÓN 7.</i>	79
<i>ANEXO 9: RÚBRICA DE LA SESIÓN 8.</i>	80
<i>ANEXO 10: RÚBRICA DE LA SESIÓN 9.</i>	81
<i>ANEXO 11: RÚBRICA DE LA SESIÓN 10.</i>	82
<i>ANEXO 12: RÚBRICA DE LA SESIÓN 11.</i>	83
<i>ANEXO 13: RÚBRICA DE LA SESIÓN 12.</i>	84
<i>ANEXO 14: RÚBRICA DE LA SESIÓN 13.</i>	85
<i>ANEXO 15: RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNADO.</i>	86
<i>ANEXO 16: RÚBRICA DE LA SESIÓN 14.</i>	87

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las clases de matemáticas en la mayoría de los centros de Educación Primaria se siguen impartiendo de forma magistral, de manera que el profesor explica la teoría de cada tema, de la mejor forma posible, acompañando las explicaciones con ejemplos y tras ello indica a los alumnos una serie de ejercicios a realizar.

En este trabajo se muestra inicialmente los objetivos a conseguir, así como la justificación del TFG (Trabajo Fin de Grado). Posteriormente se pueden observar dos partes, una primera que en la que se hace una revisión teórica de un modelo de enseñanza de la Geometría en primaria y una segunda parte donde se hace una propuesta teórica para trabajar la Geometría de forma manipulativa.

En la revisión teórica se muestra el modelo de Van Hiele como modelo que mejora el proceso de aprendizaje de la Geometría. Además, se muestran algunas dificultades que tiene el aprendizaje de algunos conceptos geométricos si únicamente nos centramos en el uso del libro de texto.

Se muestra en esta parte también la necesidad de trabajar con materiales manipulativos y la ventaja que ofrecen para facilitar el aprendizaje, al igual que los pocos inconvenientes que estos acarrearán.

En la segunda parte se muestra una propuesta teórica para 5º curso de Primaria. En ella podemos observar una serie de sesiones que buscan combinar los modelos de Van Hiele para la enseñanza de la geometría con el uso de materiales manipulativos.

Finalmente podemos encontrar las conclusiones a las que he podido llegar tras realizar este trabajo y profundizar sobre los problemas actuales de la enseñanza de la Geometría en el aula y la búsqueda de recursos materiales para acabar con ellos.

El aprendizaje de las matemáticas desde edades tempranas resulta básico para así poder preparar a los alumnos a resolver problemas de la vida cotidiana y así facilitar y mejorar su inserción en el mundo que los rodea y ayudando así a desarrollar su

pensamiento. Por eso es conveniente buscar nuevas metodologías que creen aprendizajes más completos y acertados.

La mejor forma de crear conceptos adecuados es unir la teoría con ejemplos completos y adecuados, para así facilitar la identificación y comprensión de forma completa de dichos conceptos.

Uno de los mejores métodos para conocer e interiorizar los ejemplos de la geometría es la manipulación de las figuras geométricas. Para ello se emplearán materiales que permitan un contacto sensorial del alumnado con ellos, de forma que pueda conocer en profundidad los ejemplos, para así conseguir unir una gran variedad de ejemplos con los conceptos formando esquemas mentales completos y adecuados.

De esta forma, con este trabajo pretendo analizar diferentes materiales manipulativos que permitan trabajar de forma adecuada los ejemplos que van ligados a los conceptos básicos de la geometría que se trabaja en Educación Primaria.

Debido a la crisis sanitaria en la que el país se ve inmersa, causada por la pandemia del CoVid-19, mis sesiones de trabajo no podrán ser llevadas a cabo en un aula real, por lo que no podré analizar los resultados que se obtendrán de ellas. A pesar de ello, basaré mis sesiones en un aula real, por lo que estarán adaptadas a una clase particular, y a unos alumnos en concreto.

OBJETIVOS

Con este trabajo, mi principal objetivo es analizar un conjunto de materiales manipulativos que ayuden al profesorado a trabajar la geometría con el alumnado de una forma lúdico-manipulativa.

Con estos materiales solo busco concienciar al profesorado de las ventajas que tiene la utilización de este tipo de materiales para el aprendizaje de la rama matemática de la geometría, sin dejar de lado las dificultades o los inconvenientes que se puedan presentar.

Por ello, los objetivos que persigo al realizar este trabajo son:

- Revisar las dificultades que crean los libros de texto, por la falta de ejemplos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en Primaria.
- Implementar sesiones en las que se trabajen los niveles de Van Hiele con diferentes materiales manipulativos adecuados para cada nivel.
- Analizar de forma teórica diferentes materiales manipulativos que podrán ser llevados al aula para trabajar la geometría.
- Diseñar unas secuencias didácticas para el aprendizaje de conceptos geométricos en quinto curso de Primaria.

JUSTIFICACIÓN

a) Justificación personal

Vivimos en un mundo en el cual la geometría siempre es una de las ramas matemáticas más temida por los alumnos y alumnas en el momento de enfrentarse a ella. A la hora de hablar de geometría en el aula los alumnos y alumnas se paralizan y entran en pánico. Considero que este terror a la geometría se debe a la falta de conocimientos básicos sobre ella, la falta de una base sólida sobre la que ir construyendo los conocimientos que se van a ir adquiriendo en cursos superiores.

Según Guillén y Figueras (2005) la enseñanza de la geometría en una de las partes de las matemáticas que genera en el profesorado una preocupación dado el abandono que muestran sobre ello los alumnos y el currículo.

En la mayoría de las aulas, en las que los docentes siguen empleando una metodología tradicional, los ejercicios que los alumnos y alumnas realizan son extraídos del libro de texto empleado en el centro, al igual que los ejemplos empleados por el profesorado en sus explicaciones.

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, los libros de texto muestran gran cantidad de limitaciones a la hora de trabajar dicho temario, aportando un escaso número de ejemplos, centrándose únicamente en la memorización de ejemplos y fomentando la creación de esquemas mentales inadecuados en el alumnado.

Estos aprendizajes erróneos, o limitados, producidos por el uso exclusivo de los libros de texto provoca problemas a corto y largo plazo en la vida académica del alumnado, en cuanto al aprendizaje de la geometría se refiere.

Desde un punto de vista personal, he decidido investigar sobre nuevas metodologías empleadas para la adquisición de conceptos geométricos con el fin de facilitar el estudio y la comprensión de estos desde edades tempranas, luchando así por eliminar el miedo a la geometría y a las matemáticas en general.

Por otro lado, como exponen Alsina et al. (1997) trabajar la geometría desde Educación Primaria facilitará la formación de una buena base sobre la que los alumnos construirán en un futuro unos mayores conocimientos, de tal forma que, dicha base facilitará la adquisición de dichos conocimientos, la comprensión de ellos y la correcta utilización de las técnicas que se emplearán para trabajar con dichos conocimientos.

En mi experiencia dentro de la educación primaria, tanto como alumna, como en mis prácticas, he podido observar cómo, al ser uno de los últimos temas trabajados por los maestros en el aula, pierde toda la importancia que se le debería otorgar, y queda relegada a un segundo plano, lo que hace que no se trabaje lo necesario en las aulas, causando así grandes problemas en los alumnos en la Educación Secundaria, al no tener una base estable sobre la que alzar los conocimientos más complejos que se trabajan en dichos cursos.

La sociedad en la que vivimos aporta una gran importancia a la representación gráfica, por lo que trabajar con ella de una forma correcta ayudará al alumnado a desarrollar su dimensión visual, lo que facilitará su comprensión de la geometría. Por ello, trabajar con materiales manipulativos facilitará la formación de construcciones visuales completas, lo que mejorará su dimensión visual.

b) Justificación legal:

Para realizar este Trabajo Fin de Grado, me he basado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa; el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y el Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se

regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

c) Relación con las competencias del Título:

En cuanto a la relación de este trabajo con las competencias del título que estoy cursando me he basado en la Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. De ella he podido observar cómo puedo cumplir las siguientes competencias relativas al grado de Magisterio que estoy cursando:

- C2: Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro. Dado que en este trabajo diseño diferentes sesiones a partir de la evaluación realizada sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva actualmente en las aulas.
- C9: Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible. Ya que la mayoría de los materiales no estructurados que vamos a realizar se realizarán utilizando materiales reciclados y reutilizados.
- C10: Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes. El fin de este trabajo es conocer nuevas técnicas para trabajar en el aula, mejorando así los conocimientos obtenidos por el alumnado.
- C12: Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos. Para poder proponer sesiones con nuevas metodologías es importante conocer las posibilidades y los límites actuales de la educación para así lograr adaptar las sesiones a dichos límites para alcanzar el objetivo que nos planteamos.

MARCO TEÓRICO

DEFINICIÓN DE GEOMETRÍA

Para comenzar a hablar sobre el aprendizaje de la Geometría creo necesario empezar definiendo y explicando de qué trata esta rama de las matemáticas en particular. Según la RAE la palabra geometría tiene por definición el estudio de las propiedades y de las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio.

Etimológicamente la palabra Geometría procede del latín *geometrĭa*, y esta, a su vez, proviene del griego *γεωμετρία* que significa medición de la tierra. Está compuesta por *geo-* que significa tierra, *-metr-* que proviene de *métron* = medida y por el sufijo *-ía* que significa cualidad. De tal forma que al unir los significados de todos los fragmentos que conforman la palabra obtendremos que la geometría es la cualidad de medir la tierra. (“GEOMETRÍA”, 2020)

La geometría que se trabaja actualmente en los centros educativos se ha alejado notablemente del significado etimológico, para acercarse al significado aportado por la RAE. Dentro del aula trabajaremos las propiedades y las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio.

ORIGEN HISTÓRICO DE LA GEOMETRÍA

Según Várilly Boyle (1995) podríamos encontrar los inicios de la geometría en las mediciones que los astrónomos de las civilizaciones antiguas realizaban sobre los astros y los planetas, conocido como astrometría.

A pesar de no ser estudiada como ciencia, la geometría apareció en construcciones prehistóricas y en utensilios cotidianos encontrados en yacimientos, con usos únicamente estéticos, como cultos religiosos o como utensilios del hogar.

Según Arce et al. (2020) cabe destacar las geometrías mesopotámica, egipcia y helénica, dado que son consideradas el origen y fundamento de todo el desarrollo que se realizará posteriormente.

Como podemos observar en Alsina et al. (1987) tanto la cultura Mesopotámica, como la egipcia concebían la Geometría como una disciplina originada para realizar mediciones de la Tierra, ambas estaban vinculadas a épocas imperiales.

Por otro lado, la geometría griega o helénica surgió en las ciudades-estado independientes durante la Edad Talásica entre el siglo VII a.C. y el siglo VII d.C, y se consolidó como ciencia, por lo que tuvo un enorme desarrollo, dando lugar a la creación de enunciados generales y a la geometría axiomática, basada en la utilización de unos pocos enunciados que deducen todos los demás mediante el “razonamiento universal”.

A lo largo de la historia hemos podido encontrar grandes matemáticos que han dedicado parte de sus estudios a la geometría. Entre ellos cabe destacar a:

- Tales de Mileto: Fue el encargado de enunciar el teorema conocido como “Teorema de Tales”, gracias al cual podía calcular la altura de las pirámides utilizando la semejanza de triángulos.

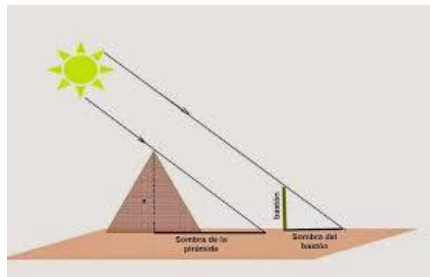


Imagen 1: Cómo Tales calculó la altura de la pirámide. Recuperado de:
<https://matematicascercanas.com/2014/04/06/la-piramide-de-keops/>

- Pitágoras: filósofo y matemático griego que según Valiente (2001) basó sus teoremas en el estudio de las proporciones y el de la aplicación de las áreas. Uno de los teoremas más conocidos enunciados por dicho matemático sería el conocido como Teoría de Pitágoras, el cual se enunció en el siglo VI a.C. y que defiende que en todo triángulo rectángulo la longitud de la hipotenusa será igual a la suma de los cuadrados de los catetos. En la siguiente imagen podremos observar la hipotenusa (C) y los catetos (A) y (B).

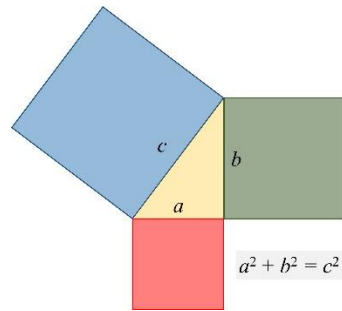


Imagen 2: Demostración del teorema de Pitágoras. Recuperado de:

<https://culturacientifica.com/2019/02/06/el-teorema-de-pitagoras-en-el-arte/>

- **Platón:** fue un filósofo griego que se encargó de asociar los cuatro elementos que constituían el universo (Tierra, fuego, aire y agua) con cuatro poliedros regulares (cubo, tetraedro, octaedro e icosaedro). Por último, podemos encontrar el dodecaedro, al que relaciona con el cosmos.

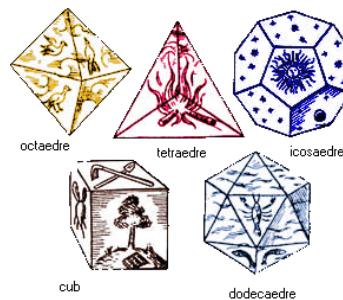


Imagen 3: Relaciones de cada poliedro. Recuperado de:

<http://www.xtec.cat/~fvilasec/presocratics/pitagorics.htm>

- **Euclides:** publicó su estudio *Elementos*, conocido como la geometría euclidiana. Dicho estudio contaba con un tratado dividido en 13 partes y que según Várilly Boyle (1995) culmina con la construcción de los cinco poliedros regulares convexos.
- **Dina van Hiele-Geldof y Pierre van Hiele:** matrimonio holandés encargado de postular una teoría sobre la didáctica de la geometría. Según Fouz (2006), en su modelo defienden que el aprendizaje de la Geometría se realiza siguiendo una serie de niveles de pensamiento y conocimiento independientemente de la edad del estudiante. A su vez, para alcanzar el siguiente nivel tienes que haber completado correctamente el anterior.

MODELO DE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA DE VAN HIELE

El matrimonio Van Hiele definió el modelo para el aprendizaje de la geometría, basado en los distintos niveles de razonamiento geométrico de los alumnos. Según Vargas y Araya (2013) este modelo propone una forma de realizar un análisis sobre el nivel de razonamiento geométrico del alumnado, en el cual establecieron cinco niveles que los estudiantes deberán alcanzar con el fin de lograr el aprendizaje de la geometría. Estos cinco niveles se nombran en una escala del 0 al 4, siendo el nivel 0 el nivel de partida y el nivel 4 el más complicado de alcanzar, siendo accesible únicamente para estudiantes de niveles universitarios, aunque no siempre es posible alcanzarlo.

Para poder avanzar de un nivel a otro, el alumnado deberá dominar perfectamente el nivel en el que se encuentra. Por ello, los estudiantes solo podrán comprender los conceptos pretendidos y sus relaciones una vez que hayan alcanzado el nivel de razonamiento geométrico adecuado.

Los niveles son denominados de la siguiente forma:

- NIVEL 0: Visualización o reconocimiento.
- NIVEL 1: Análisis.
- NIVEL 2: Ordenación o clasificación.
- NIVEL 3: Deducción formal.
- NIVEL 4: Rigor.

Cada nivel cuenta con una serie de características propias que Fouz (2006) describió de la siguiente manera:

NIVEL 0: Visualización o reconocimiento:

En este nivel los objetos son percibidos como una unidad, lo impide observar sus componentes y atributos, son descritos por su apariencia física, analizando únicamente los aspectos visuales que los caracterizan. No se utiliza el lenguaje geométrico para hacer referencia a ellos. Por último, en este nivel no se reconocen los componentes y las propiedades de los objetos con los que trabajan.

NIVEL 1: Análisis:

En este nivel el alumnado es capaz de percibir las componentes y las propiedades de los objetos y las figuras con las que trabaja. Por otro lado, son capaces de describir, de una forma informal, las figuras por sus propiedades, aunque todavía no son capaces de relacionar unas figuras con otras, ni unas propiedades con otras, por lo que no son capaces de realizar clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades. En este nivel, la experimentación con figuras y objetos ayuda al alumnado a establecer nuevas propiedades.

Al terminar este nivel, el alumnado empieza a generalizar, por lo que inician el razonamiento matemático, discerniendo qué figuras cumplen una determinada propiedad matemática, pero sin lograr establecer relaciones entre propiedades equivalentes.

NIVEL 2: Ordenación y clasificación:

Al Alcanzar el nivel 2 el alumnado comienza a describir las figuras de manera formal. Esto es posible dado que se comprenden correctamente los significados de las definiciones de los conceptos geométricos.

Su razonamiento matemático ya está iniciado, por lo que son capaces de realizar clasificaciones lógicas de manera formal. Reconocen cómo unas propiedades derivan de otras, por lo que son capaces de relacionar unas propiedades con otras y las consecuencias que derivan de dichas relaciones.

Por último, en este nivel los alumnos y alumnas siguen las demostraciones, pero no pueden entenderlas en cuanto a su estructura. Su razonamiento lógico les permite seguir pasos individuales de un razonamiento, pero no de asimilarlo de forma global.

NIVEL 3: Deducción formal:

En este nivel los alumnos ya realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales. A su vez, se comprenden y se trabajan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos, lo que da a entender que ya se entiende la naturaleza axiomática de las matemáticas.

Son capaces de comprender la existencia de varias premisas o proposiciones que nos permiten alcanzar un mismo resultado, por lo que se pueden realizar diferentes formas de demostraciones para obtener el mismo resultado.

NIVEL 4: Rigor:

Como ya he mencionado con anterioridad, se cree que este nivel es inaccesible para los estudiantes, por lo que muchas veces se prescinde de él, especialmente en el trabajo con estudiantes no universitarios.

En este último nivel, el alumnado conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y son capaces de analizarlos y compararlos. Por otro lado, son capaces de trabajar la geometría de forma abstracta sin necesidad de contar con ejemplos concretos, por lo que se alcanza el más alto nivel de rigor matemático.

PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Según López y Esteves (2008) en los centros en los que se sigue empleando un método de enseñanza tradicional, empleando los libros de texto como único material de trabajo pueden aparecer gran cantidad de problemas a la hora de trabajar los conceptos fundamentales de la geometría, debido a que se pueden crear esquemas mentales erróneos que acarrearán problemas en los alumnos a la hora de trabajar con la geometría.

Como indican Contreras y Blanco (2001) dentro de los problemas que podemos encontrar entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría viene dado de la utilización en exclusiva del libro de texto a la hora de trabajar las figuras en el aula.

Para lograr comprender correctamente los conceptos de la geometría será necesario construir e identificar ejemplos mentales y ser capaces de unirlos a la definición del concepto para así facilitar el trabajo con ellos.

Esta construcción de ejemplos se ve perjudicada por los libros de texto, ya que presentan las figuras geométricas con una imagen prototípica, que hace que el alumnado construya esquemas mentales que limiten la identificación de los ejemplos que no sean idénticos a los aportados por el libro de texto.

Entre los ejemplos de errores didácticos que causan las imágenes del libro de texto podemos encontrar los siguientes problemas:

- En cuanto a los cuadriláteros:

- Encontramos a los cuadrados y a los rectángulos presentados siempre apoyados sobre una de sus caras, nunca sobre uno de los vértices, lo que hace complicado para el alumnado identificar como cuadrados o rectángulos a todos ellos que sí que lo estén.



Imagen 3. Cuadrilátero. Extraído de

<https://www.stickpng.com/es/img/miscelaneos/formas/cuadrado>

- En la posición opuesta encontramos a los rombos que, al contrario de los cuadrados y los rectángulos, siempre aparece apoyado sobre el vértice formado por el ángulo agudo, nunca sobre una de sus caras o sobre el ángulo obtuso.

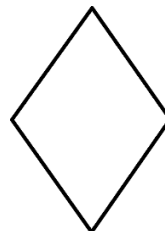


Imagen 4. Rombo. Extraída de <https://www.freepng.es/hd-png/romboide.html>

- Si analizamos la representación de los triángulos observaremos:
 - Los triángulos siempre aparecen representados con una de las bases paralela al borde inferior del libro, nunca sobre uno de sus vértices.

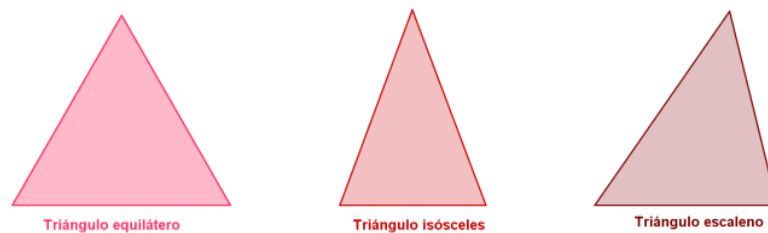


Imagen 5. Triángulos. Extraída de <https://juegometria.wordpress.com/programando-juegometrias/triangulos/>

- Por otro lado, encontramos los triángulos rectángulos colocados siempre de la misma manera, apoyado sobre uno de los catetos, lo que obliga al alumnado a buscar siempre el ángulo recto en dicha posición.

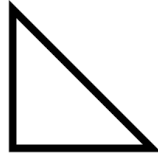


Imagen 6. Triángulo rectángulo. Extraída de <https://es.vexels.com/png-svg/vista-previa/158746/triangulo-rectangulo-anguloso-silueta-angulosa-aguda>

- A la hora de representar los triángulos isósceles siempre se muestran apoyados sobre el lado desigual, nunca sobre uno de los lados iguales. Además, siempre se muestra un triángulo isósceles cuyos lados iguales son mayores que el lado desigual, por lo que el alumnado únicamente identifica como triángulo isósceles a los que cumplen con dichas características.



Imagen 7. Triángulo isósceles. Extraída de <https://espaciociencia.com/wp-content/uploads/2009/05/triangulo-isosceles.png>

- Al trabajar las alturas de un triángulo podemos ver que solo se trabajan si son interiores al triángulo, por lo que no se trabaja con las alturas de los ángulos rectángulos cuando la altura se corresponde con la medida de los lados, ni la altura de los triángulos obtusángulos cuando la altura es exterior.

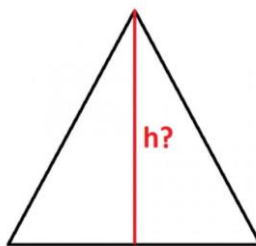


Imagen 8. Altura estándar de un triángulo. Extraída de <https://educacion.uncomo.com/articulo/como-saber-la-altura-de-un-triangulo-usando-el-area-297.html>

- De forma general, solo se trabaja una de las alturas de cada triángulo, lo que hace creer al alumnado que cada triángulo solo tiene una altura, lo que hace que los alumnos y alumnas, solo calculen la altura estándar.
- Al observar las imágenes para trabajar los ángulos podemos ver como todos los ángulos se presentan siempre de forma horizontal, lo que dificulta a los alumnos localizar los ángulos que se representan de otra forma.



Imagen 9. Ángulos. Extraída de <https://www.pinterest.es/pin/249738741814002396/>

- Al trabajar las posiciones relativas de las rectas, en cuanto a la posición paralela de las rectas, los ejemplos siempre se muestran dibujadas de forma perpendicular a los bordes del libro, nunca de forma perpendicular.



Imagen 10. Líneas rectas paralelas. Extraída de <https://www.pinterest.es/pin/322077810845328150/>

- Si observamos los ejemplos de prismas:
 - Todos los prismas se representan siempre apoyados sobre la base, nunca sobre la cara lateral o el vértice, lo que lleva a confusiones a la hora de identificar como prismas a las figuras que se encuentran representadas de esa manera.
 - La colocación de los prismas en los libros de texto crea sobre el alumnado el error de considerar que la base es la única cara sobre la que pueden apoyarse los prismas.

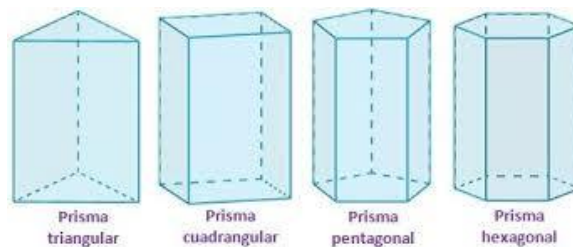


Imagen 11. Prismas. Extraída de <https://www.universoformulas.com/matemáticas/geometría/tipos-prisma/>

- Dentro de las figuras que se trabajan, a lo largo de los libros de texto, no podemos encontrar ninguna figura cóncava, ni en figuras planas ni en polígonos, todas las figuras que se trabajan son convexas.

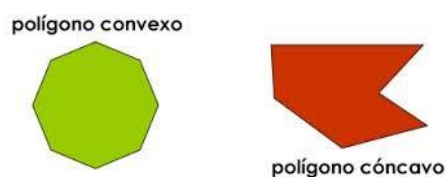


Imagen 12. Polígono cóncavo y convexo. Extraída de <https://sites.google.com/site/juligonos/-clasificacion-de-poligonos/concavos-y-convexos>

- Uno de los mayores problemas, a la hora de trabajar las figuras geométricas, es no crear relaciones entre las figuras geométricas y objetos cotidianos. Al establecer estas relaciones el alumnado podrá crear ejemplos que pueda comprender más fácilmente, y motivar al alumnado en su estudio al ver una relación con su día a día.

- Por último, cabe destacar que uno de los mayores problemas de los libros de texto es que centra la enseñanza de la geometría en las definiciones, en memorizar todas ellas, en lugar de centrarse en ejemplificar, lo que según Gutiérrez y Jaime (1996) crea en el alumnado un efecto mental más duradero y profundo.

LA MANIPULACIÓN DE OBJETOS PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA

Según Montessori (1914), pionera en el uso de materiales manipulativos, los niños tienen la inteligencia en las manos. Esta afirmación hace referencia a que los niños y las niñas crean aprendizajes significativos a partir de la manipulación y la experimentación de materiales. Todo aquello que es manipulado y captado a nivel sensorial llega al cerebro, por lo que la experimentación y el uso de materiales manipulativos es fundamental para el aprendizaje, especialmente de contenidos que pueden resultar complicados como los conceptos geométricos.

Como expone Lobo (2012) la utilización de materiales manipulativos en el estudio de la Geometría permite al alumnado adquirir competencias como:

- Conocimiento e interacción con el mundo físico.
- Aprender a aprender.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia social y ciudadana.

Según Alsina et al. (1988) utilizar materiales manipulativos fomentará la creatividad del alumnado, crea una enseñanza lógica y razonada de los conceptos, lo que creará en los alumnos un aprendizaje significativo que favorezca la comprensión y asimilación de los contenidos.

Dentro de la clasificación de los materiales didácticos empleados para la enseñanza-aprendizaje de la geometría, González Marí (2010) comprende los tangrams, las construcciones geométricas, los geoplanos y el geoespacio entre otros, como lo materiales adecuados para ello.

Dentro de los materiales podemos encontrar una doble clasificación en la cual podemos diferenciar entre materiales estructurados y materiales no estructurados.

Según Cascallana (1988) el material no estructurado es cualquier objeto del entorno del alumnado, elegido por tomar especial interés para el por formar parte de su día a día. Entre este tipo de materiales podemos encontrar juegos, juguetes, material de desecho y de uso corriente... Cualquier tipo de material que sea fácil de manipular y que pueda ser utilizado como medio didáctico para el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Por otro lado, define el material estructurado como aquel material creado específicamente para adquirir determinados conceptos. Este material se crea y se adapta a la materia y la edad en la que se va a trabajar.

Una vez conocidos ambos tipos de materiales será más fácil elegir correctamente el material con el que vamos a trabajar. Es muy importante conocer los beneficios y los perjuicios de los materiales con los que vamos a trabajar, con el fin de que sean beneficiosos para los aprendizajes que buscamos.

Velasco Esteban (2012) considera que algunas de las dificultades y limitaciones de trabajar con materiales didácticos son:

- “- Dificultades económicas: los materiales didácticos son caros, aunque podemos optar por construirlos.
- Dificultades estructurales: las condiciones físicas de las clases pueden dificultar el agrupamiento y la división en tiempos puede dificultar el desarrollo de una clase adecuada.
- Excesivo número de alumnos y alumnas.
- Las concepciones previas de alumnos y alumnas, profesores y profesoras y padres y madres, "los juegos se realizan en el patio", "los juegos generan mucho ruido", "las buenas clases son aquellas donde reina el silencio".
- El desarrollo curricular: Los programas, que hay que acabar, pueden suponer enemigos irreconciliables del uso de material didáctico.”

Conociendo estas dificultades y siendo conscientes de ellos podremos trabajar para solventar dichos problemas.

ANÁLISIS DE MATERIALES MANIPULATIVOS

Debido a las circunstancias actuales no ha sido posible la implementación de la propuesta en el aula, con la que trabajar con el alumnado los materiales manipulativos, para así demostrar si la propuesta que se hace a continuación es realmente efectiva o no. Por eso he decidido crear una propuesta teórica, con la cual conoceré los materiales.

En esta descripción teórica voy a proceder a trabajar con distintos materiales manipulativos, tanto estructurados como no estructurados, aportando sus ventajas y desventajas desde un punto de vista teórico.

Estos serán los materiales que voy a analizar, haciendo diferenciación entre si es o no estructurado:

Tabla 1. Materiales estructurados y no estructurados.

MATERIALES ESTRUCTURADOS	MATERIALES NO ESTRUCTURADOS
- Bloques lógicos.	- Palillos.
- Bloques multibase.	- Geoplano autofabricado.
- Geoplano.	- Plastilina
- Tangram.	- Papel.
- Construcciones geométricas.	- Goma EVA o foamy
- Mecano magnético.	
- Tetris.	

MATERIALES ESTRUCTURADOS

Como he definido anteriormente los materiales estructurados son todos aquellos que han sido creados específicamente para trabajar determinados conceptos. De forma general son materiales que han de ser adquiridos por el centro o por los docentes, ya que se trata de juegos o materiales ya fabricados.

Podemos encontrar materiales estructurados creados para trabajar una gran variedad de conceptos, no solo geométricos, ya que muchos pedagogos los crean para trabajar una gran cantidad de materias.

Dentro de los materiales estructurados con los que podemos trabajar la geometría en el aula podemos encontrar los siguientes:

1. BLOQUES LÓGICOS

Los bloques lógicos son una serie de piezas sólidas, normalmente de plástico o madera, con diferentes colores y de fácil manipulación. Cada forma representada en las piezas cuenta con diferentes variables como el tamaño, el color, la textura o el grosor, de forma que todas las piezas se podrán clasificar siguiendo diferentes criterios.



Imagen 13. Bloques lógicos. Extraído de <https://utilesdeoficina.net/utiles/bloques-logicos/>

Los bloques lógicos permiten:

- Desarrolla el pensamiento lógico del alumnado al poderse crear diferentes clasificaciones.
- Facilita el conocimiento de las figuras geométricas que forman las piezas.
- Ayuda a observar y nombrar las formas de los bloques.
- Comparación de las figuras en formas y tamaños.
- Trabajar las series.

2. BLOQUES MULTIBASE

Los bloques aritméticos multibásicos están compuestos por una determinada cantidad de cubos (de aproximadamente un centímetro cuadrado en cada una de sus caras), barras (equivalentes a 10 cubos), placas (equivalentes a 10 barras) y bloques (equivalentes a 10 placas). Pueden construirse de madera o plástico y son de fácil manipulación.

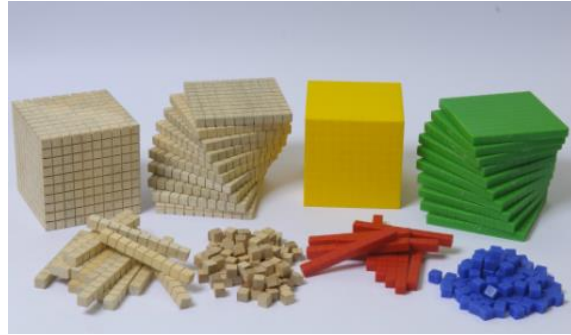


Imagen 14. Bloques multibase. Extraído de <http://aulatallerccb.weebly.com/cubos-multibase.html>

Los bloques multibase permiten:

- Trabajar áreas de cuadriláteros.
- Trabajar el volumen de los prismas cuadrangulares.
- Correspondencia de medidas.
- Crear cuadriláteros de diferentes tamaños.

3. GEOPLANO

El geoplano fue construido sobre 1960 por el matemático egipcio Caleb Gattegno, en su búsqueda por encontrar un método para enseñar geometría de una forma acertada. Este material se compone por un tablero de madera con clavos situados formando un patrón, en el cual se engancharán gomas elásticas o hilos de colores con el fin de representar con ello figuras geométricas.

Existen varios tipos de geoplanos, siendo los más conocidos y utilizados el optométrico, el isométrico y el circular.

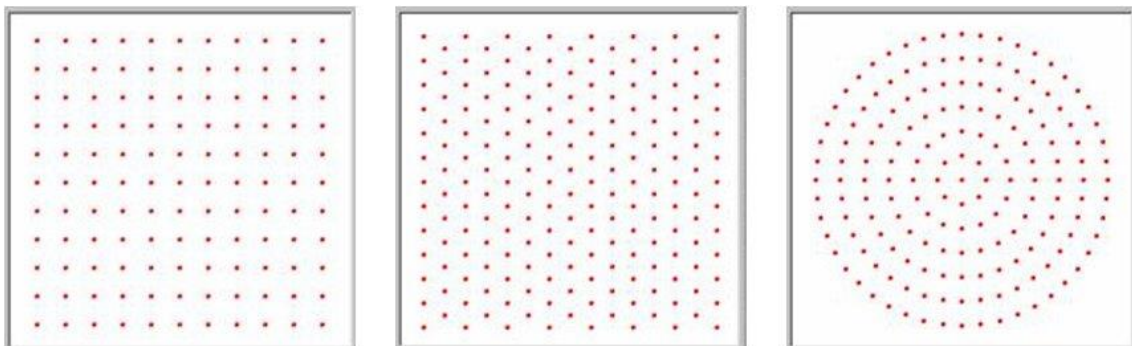


Imagen 15. Tipos de geoplanos. Extraído de [http://4.bp.blogspot.com/_fK6pTtX3O_U/UY4wDyEqJAI/AAAAAAAAAL0/2MEF4n_Vexc/s1600/geoplanos+\(1\).jpg](http://4.bp.blogspot.com/_fK6pTtX3O_U/UY4wDyEqJAI/AAAAAAAAAL0/2MEF4n_Vexc/s1600/geoplanos+(1).jpg)

Este material estructurado nos aporta los siguientes beneficios:

- Construir formas geométricas de diferentes características.
- Descubrir las propiedades de los polígonos.
- Trabajar áreas y perímetros
- Estudiar las posiciones relativas de las rectas y los polígonos.
- Clasificar polígonos
- Estudio y clasificación de ángulos.
- Trabajar las simetrías.
- En el geoplano circular podremos trabajar el radio, el diámetro y el perímetro de la circunferencia entre otras propiedades de dicha figura.

4. TANGRAM

El tangram es un juego de origen chino que consiste en formar siluetas con las siete piezas con forma geométrica que forman dicho juego. Dichas piezas son llamadas “Tans” y se guardan formando un cuadrado. Las formas de los “Tans” son:

- 2 triángulos isósceles cuyos lados iguales equivalen a la longitud de la mitad de la diagonal del cuadrado (azul y naranja)
- 2 triángulos más pequeños, también isósceles, cuyos lados iguales miden la longitud de un cuarto de la diagonal del cuadrado. (rosa y morado)
- 1 triángulo, isósceles con un tamaño medio entre los triángulos grandes y los dos más pequeños. (rojo)
- Un cuadrado (amarillo)
- Un romboide o paralelogramo. (verde)

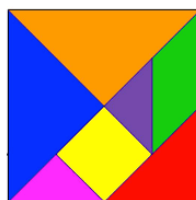


Imagen 16. Tangram chino. Extraído de

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fweeblebooks.com%2Fes%2Frecursos_educativos%2Fcomo-hacer-un-tangram-en-casa%2F&psig=AOvVaw0e3APvDpFXRXIGTrW3ce5l&ust=1591221044886000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNCDvNSO5OkCFQAAAAAdAAAAABAD

Este material ofrece la posibilidad de combinar y comparar las piezas, fomentando la creatividad de los alumnos. Además del tangram original existen otros tipos de tangram, con piezas con formas muy variadas, lo que aportará un mayor número de posibilidades de trabajo. Algunas de las posibilidades que ofrece trabajar con un tangram con el alumnado de primaria son:

- Posibilidad de clasificar polígonos.
- Trabajar los conceptos de medida de longitudes o áreas.
- Semejanza de triángulos.
- Combinación de figuras.
- Clasificación de algunos polígonos.

5. CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS

El juego de construcciones geométricas cuenta con figuras geométricas de diferentes formas y tamaños que, gracias a las estrías de sus caras pueden solaparse unas con otras para así formar poliedros (figuras tridimensionales).

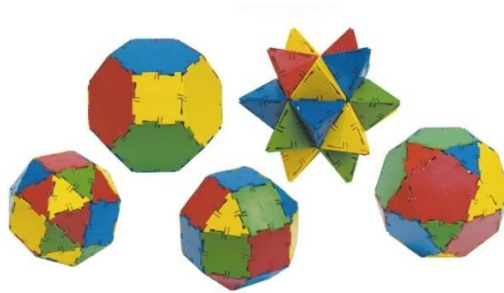


Imagen 17. Construcciones geométricas. Extraído de:

<https://www.jugarijugar.com/es/bloques/1514-juego-de-conexion-solidos-platonicos.html>

Gracias a las construcciones geométricas podemos:

- Trabajar los sólidos platónicos.
- Construir diferentes poliedros, regulares e irregulares.
- Establecer diferencias entre los poliedros según la forma de sus caras.
- Comparar poliedros.
- Identificar la forma de las caras de los diferentes poliedros regulares.

6. MECANO MAGNÉTICO

El mecano magnético es un juego compuesto por tiras alargadas que podrán ser de madera o de plástico, cuyos extremos cuentan con carga magnética y bolas magnéticas que actuarán como unión entre las tiras.

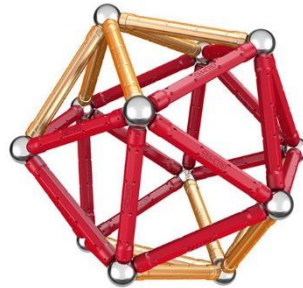


Imagen 18. Mecano magnético. Extraído de <https://starwars.juguetrónica.com/geomag-juego-magnetico>

El mecano magnético nos permite:

- Construir y clasificar polígonos.
- Estudio y clasificación de ángulos.
- Reconocer formas geométricas.
- Deformar los polígonos regulares creados para formar otros nuevos.
- Identificar la forma de las caras de diferentes polígonos regulares.

7. TÉTRIS

Originalmente el Tetris es un videojuego puzzle diseñado y programado por Alekséi Pázhitnov en el año 1984. En el Tetris se juega con piezas formadas por cuatro bloques cuadrados unidos de diferentes formas. La finalidad del juego es rotar las piezas de forma que encajen unas con otras.

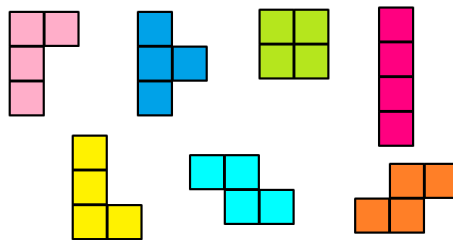


Imagen 19. Piezas de Tetris. Extraído de <https://proyectos-con-arduino.com/tetris-en-arduino/>

Gracias a este juego podemos trabajar:

- Posiciones relativas de las diferentes figuras.
- Semejanza de áreas de diferentes figuras.
- Semejanzas y diferencias del perímetro de diferentes figuras.
- Formación de unas figuras a partir de otras.

Una vez planteados estos materiales estructurados de forma teórica podemos observar como las ventajas y las desventajas de trabajar con ellos son las siguientes:

VENTAJAS:

- Al ser materiales creados específicamente para trabajar unos contenidos los resultados obtenidos serán muy positivos.
- Estos materiales están creados por pedagogos, maestros, matemáticos... personas expertas en la materia que se trabaja.
- Este material se crea y se adapta a la edad del alumnado que lo va a trabajar.
- Ayudan a trabajar los conceptos de una forma lúdica, por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace más interesante y ameno para el alumnado.

DESVENTAJAS:

- Este tipo de materiales ha de ser adquirido por el centro o por los docentes, lo que conlleva un gasto económico que no todos los centros pueden afrontar.
- Al estar creados para trabajar un contenido específico no se pueden adaptar para trabajar otros contenidos, por lo que su tiempo de uso dentro de un mismo curso escolar está reducido al tiempo en el que se trabaje un contenido.

MATERIALES NO ESTRUCTURADOS

Los materiales no estructurados son todos aquellos que no tienen una finalidad concreta, son aquellos que forman parte del entorno del alumnado y que ellos manipulan libremente.

Al igual que he realizado con los materiales estructurados, a continuación, procederé a trabajar de forma teórica los diferentes materiales manipulativos no estructurados con los que podemos trabajar la geometría en el aula. Entre estos materiales podemos encontrar:

1. PALILLOS

Dentro de los palillos podemos encontrar palillos mondadientes, palos de polo o palillos chinos entre otros. Con los palillos podemos trabajar con las figuras planas y modificarlas fácilmente. Combinando el uso de palillos con plastilina o gominolas redondas se podrán realizar también cuerpos geométricos en 3D.

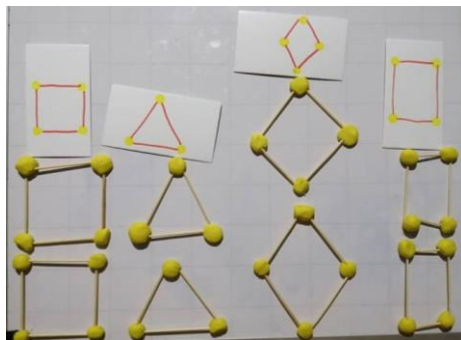


Imagen 20. Construcción de figuras planas con palillos. Extraído de https://pictame2.com/media/B_RGtIHSTN/

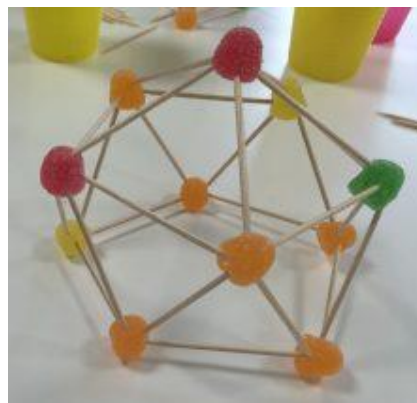


Imagen 21. Icosaedro con palillos y gominolas. Extraído de <https://www.smartick.es/blog/matematicas/geometria/matematicas-manipulativas-icosaedro/>

Por ello, trabajar con palillos facilitará:

- Construcción de figuras geométricas planas regulares.
- Construcción de poliedros regulares.
- Comparación y construcción de ángulos.
- Clasificación de polígonos regulares según sus lados.
- Clasificación de poliedros.
- Trabajar las diagonales, los vértices y los ángulos de las figuras planas.

2. PAJITAS DE PLÁSTICO O POPOTES

Al igual que con los palillos, con las pajitas podemos trabajar tanto la construcción de figuras planas como de figuras en 3D. En el caso de las pajitas, podemos crear las figuras introduciendo lana o hilo con la facilidad de solo tener que hacer un nudo para cerrar las figuras. Por otro lado, al ser de plástico serán más sencillas de cortar o doblar, por lo que podrán realizar figuras irregulares de forma más sencilla que con los palillos.



Imagen 22. Figuras geométricas planas con pajitas y hilo. Extraída de <https://www.pequeocio.com/6-manualidades-para-ninos-con-pajitas/>



Imagen 23. Dodecaedro formado con pajitas. Extraído de <http://www.matematicasvisuales.com/html/encasa/encasa/pajitas.html>

Por ello, trabajar con pajitas nos ayudará a:

- Construcción de figuras geométricas planas regulares e irregulares.
- Construcción de poliedros regulares e irregulares.
- Comparación y construcción de ángulos.
- Clasificación de polígonos regulares según sus lados.
- Clasificación de poliedros.
- Trabajar las diagonales, los vértices y los ángulos de las figuras planas.

3. GEOPLANO AUTOFABRICADO

Con ayuda de cartón, madera o corcho y chinchetas o clavos, podremos fabricar nuestro propio geoplano, lo que hará que ahorremos el dinero de comprar uno, y gracias a lo cual podemos adaptarlo y crearlo de diferentes tamaños. A su vez, el hecho de que el alumnado fabrique su propio material ayudará a que lo valoren y lo respeten en mayor medida. Por todo lo demás, el geoplano autofabricado tendrá los mismos beneficios que uno comprado.

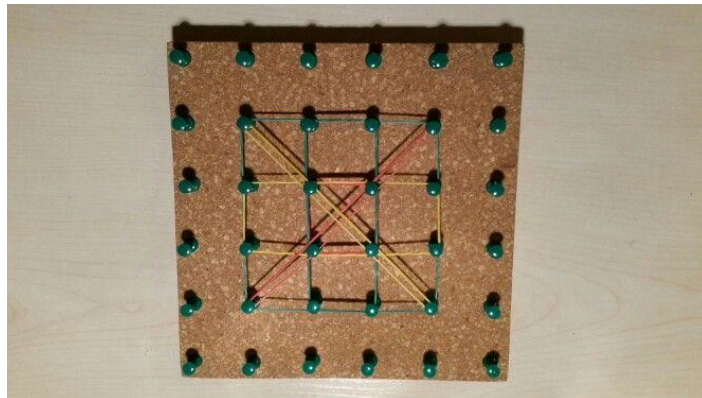


Imagen 24. Geoplano casero. Extraído de <https://www.pinterest.es/pin/511158626433284138/>

4. PLASTILINA

La fácil manipulación de la plastilina ayudará al alumnado a elaborar polígonos y poliedros, elaborados únicamente con plastilina o combinándola con palillos u otros materiales.

Gracias a la plastilina podemos crear piezas geométricas semejantes a los bloques lógicos, cambiando el color, la textura y el tamaño de dichas piezas.



Imagen 25. Polígonos regulares hechos con plastilina. Extraído de https://es.123rf.com/photo_34660387_formas-geom%C3%A9tricas-de-plastilina-aislados-en-blanco.html



Imagen 26. Poliedros hechos con plastilina. Extraído de <https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fmatemaniacolina.blogspot.com%2F2016%2F02%2F&psig=AOvVaw3gNg1gN7VmEfffNcj6dZp&ust=1591289195411000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCOi7ubSM5ukCFOAAAAAdAAAAABAE>

Por lo tanto, la plastilina nos ayudará a:

- Crear polígonos regulares.
- Construir poliedros.
- Comparar figuras geométricas.

5. PAPEL, CARTULINA O CARTÓN

Trabajar con papel ayuda a mejorar el razonamiento espacial del alumnado. Por otro lado, cabe destacar que el papel o la cartulina son materiales muy manipulables que permiten trabajar al alumnado de diversas formas, ya que se puede cortar, doblar y pegar con facilidad.



Imagen 27. Figuras geométricas creadas con papel. Extraído de <https://www.pinterest.es/pin/346917977528623733/>

Este material permite trabajar:

- Construcción de cuerpos geométricos, trabajando también el desarrollo plano de los cuerpos geométricos.
- Fabricación de tangrams, Tetris, Geoplanos.
- Posición relativa de las rectas con tiras de papel.
- Rectas que pasan por un punto.
- Representación y clasificación de polígonos.

6. GOMA EVA O FOAMY

La goma EVA, también llamada Etileno Vinil Acetato es un polímero termoplástico, por lo que aplicando calor será muy fácil de manejar. Por otro lado, podemos combinarla con hilo, pegamento o grapas, lo que hará que la construcción de poliedros sea muy sencilla. A su vez, con ella podremos trabajar al igual que con el papel o las cartulinas, por lo que nos ofrece las mismas posibilidades que dichos materiales.



Imagen 28. Polígonos hechos con goma EVA. Extraído de <https://www.pinterest.es/pin/346917977528623733/>

Este material permite trabajar:

- Construcción de cuerpos geométricos.
- Fabricación de tangrams, Tetris, Geoplanos.
- Posición relativa de las rectas con tiras de foamy.
- Rectas que pasan por un punto.
- Representación y clasificación de polígonos.

Una vez conocidos los diferentes materiales no estructurados con los que podemos trabajar la geometría en el aula de Educación Primaria enumeraré las diferentes ventajas y desventajas de trabajar con ellos:

VENTAJAS:

- Al formar parte de su día a día motiva al alumnado a usarlos y trabajar con ellos, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrolla el pensamiento creativo y el juego simbólico del alumnado, construyendo un proceso de enseñanza-aprendizaje más interesante y ameno para el alumnado.
- Se adaptan al momento y desarrollo del alumnado, ya que son ellos mismos los que varían el uso que le dan al material.
- Al poder ser materiales creados por el alumnado ayudan a reducir el consumismo y fomentan la reutilización y el reciclado de materiales de desecho, ya que se pueden utilizar para crear materiales no estructurados.
- Son materiales que no acarrear un alto gasto económico, por lo que son fáciles de adquirir.
- Gracias a ellos se puede trabajar con una gran cantidad de materias primas ya sean compradas como telas, plastilina, arcilla, fichas de madera; alimentos, como pasta, gelatina, semillas; o materiales reciclados como tapones, hueveras, cajas, cartones...

DESVENTAJAS:

- La construcción de los materiales requiere un esfuerzo “extra” de los docentes, o la implicación del alumnado para fabricarlos, lo que conlleva emplear tiempo dentro o fuera de la escuela para su elaboración.

- Al tratarse de materiales del entorno próximo del alumnado puede llegar a producirse una falta de concentración de ellos o una desviación de la finalidad del uso de dicho material hacia un punto de vista meramente lúdico si el docente no es capaz de encauzar de forma adecuada la sesión.

PROPUESTA TEÓRICA

- UNIDAD DIDÁCTICA

Título de la Unidad Didáctica:

Explorando la geometría.

Justificación

Para realizar la presente unidad didáctica, me he basado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa; el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y el Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Características del centro

El centro en el que me he basado para realizar esta unidad didáctica, es el Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) Marqués de Lozoya, situado en el pueblo segoviano de Torrecaballeros, a unos 15 km del centro de Segovia. Dicho colegio está situado en uno de los extremos del pueblo, en la calle Eras. Es un centro rural rodeado de gran cantidad de zonas verdes tales como campo y parques.

Dentro del mismo centro podemos encontrar una gran variedad de culturas, entre las cuales podemos encontrar, además de la nacionalidad española, la marroquí, búlgara, rumana o polaca entre otras, siendo estas las más numerosas. De tal manera que el número de alumnos y alumnas extranjeros asciende a un total de 29 alumnos.

El alumnado del centro proviene de familias con un nivel sociocultural medio-bajo pudiendo encontrar una gran variedad de estilos de familias entre los 268 alumnos del centro.

Características del aula

El aula en el que me he basado para realizar la unidad didáctica es el aula de 5º de Primaria. Dicha aula cuenta con 15 alumnos y alumnas de edades comprendidas entre 10 y 12 años, dado que cuenta con una alumna que ha repetido un curso anterior. Dentro de los alumnos de 5ºA contamos con tres alumnos ACNEE que deben acudir a clases de

apoyo de Audición y Lenguaje y a Psicología Terapéutica, mientras que tres de los alumnos deberán acudir a clases de compensatoria.

Competencias:

Las competencias básicas que vamos a trabajar, extraídas del Real Decreto 126/2014 serán las siguientes:

1.º Comunicación lingüística: Se desarrolla al ser capaz de expresarse de forma oral y escrita en diferentes situaciones comunicativas y modalidades y al tener la capacidad de escuchar con atención e interés, controlando y adaptando las respuestas a lo que la situación requiera. Esta competencia se trabaja en todas las sesiones ya que siempre se requiere de diferentes tipos de intervención por parte del alumnado.

2.º Competencia matemática: Se desarrolla al adquirir conocimientos sobre geometría y al mostrar la comprensión sobre los conceptos geométricos y su forma de trabajar con ellos.

4.º Aprender a aprender: esta competencia se muestra cuando el alumnado desarrolla su capacidad para iniciar el aprendizaje y continuar formándose a lo largo de las sesiones.

5.º Competencias sociales y cívicas: Una persona es competente cívica y socialmente cuando sabe comunicarse de manera constructiva en diferentes entornos, mostrar tolerancia, cuando muestra interés por resolver problemas, cuando participa de manera constructiva en las actividades de la comunidad... Esta competencia está presente en todo momento, pues el alumnado tiene que comunicarse en el aula con el profesorado y sus compañeros y compañeras mostrando respeto y tolerancia hacia nuevas ideas y opiniones.

6.º Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: al tener que crear sus propios materiales manipulativos para trabajar los conceptos geométricos el alumnado deberá tener las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos y fomentar su creatividad y eliminar su miedo al error.

Objetivos generales de la etapa, de área

Con esta Unidad Didáctica he decidido trabajar los siguientes objetivos de etapa extraídos del artículo 7 del Real Decreto 126/2014:

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

g) 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.

j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

Interdisciplinaridad con temas transversales:

Los elementos transversales que se ponen en práctica en esta unidad didáctica son los hallados en el artículo 10 del Real Decreto 126/2014, dichos elementos transversales son los siguientes:

- **Comprensión y expresión oral y escrita.** Puesto que nuestra forma de comunicarnos es a través del lenguaje, este contenido transversal se trabaja en todo momento. El alumnado debe prestar atención, entender y asimilar aquello que escucha en el aula (comprensión oral), así como aquello que lee (comprensión lectora) para posteriormente utilizarlo en sus producciones orales o escritas.
- **Educación de calidad, equidad e inclusión educativa.** La actuación docente debe ir encaminada a asegurar una educación de calidad, equidad e inclusión de todo el alumnado. Por ello, el profesorado encargado del aula debe cerciorarse de que se da una atención a toda persona que lo necesitara en el momento oportuno además de programar acciones que garanticen el correcto desarrollo de todo el alumnado en caso de que fueran necesarias (hacia alumnado con necesidades educativas, por ejemplo).
- **Iniciativa emprendedora, creatividad, trabajo en equipo.** La iniciativa emprendedora está presente en el momento en el que el alumnado debe proponer propuestas para mejorar las acciones que se llevan a cabo en el contexto en el

que viven y que influyen negativamente en el cambio climático. Así mismo, esta planificación debe llevarse a cabo con cooperación y trabajo en equipo, desarrollando así una responsabilidad tanto individual como grupal. A su vez, se impulsa la participación e implicación por parte del alumnado en el aula, felicitando a aquellas personas que participan y animando a aquellas más introvertidas gracias a los refuerzos positivos.

- **La resolución pacífica de conflictos.** Es frecuente que al trabajar en grupo surjan discrepancias entre el alumnado, por ello es necesario remarcar que pueden surgir pero que es importante el diálogo dentro del grupo, para garantizar la escucha activa y el respeto al resto de compañeros y compañeras. En el caso de que fuera necesario, el profesorado debe intervenir en la resolución pacífica del conflicto, dando pautas y actuando como mediador o mediadora del mismo.

Contenidos de aprendizaje

a) Contenidos curriculares

La unidad didáctica va dirigida al curso de quinto de Educación Primaria. A la hora de marcar unos contenidos a trabajar, me he basado en el Decreto 26/2016. Los contenidos que se trabajan en la presente unidad son los siguientes:

Tabla 2. Contenidos curriculares.

BLOQUE PROCESOS, MÉTODOS ACTITUDES EN MATEMÁTICAS.	1.	- Acercamiento al método de trabajo científico con el planteamiento de pequeñas investigaciones en contextos numéricos, geométricos y funcionales.
	Y	
	EN	- Utilización de los procedimientos matemáticos estudiados para resolver problemas en situaciones reales.
		- Disposición para desarrollar aprendizajes autónomos y confianza en sus propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
		- Interés y curiosidad por el aprendizaje y utilización de las Matemáticas.
		- Participación y colaboración activa en el trabajo en equipo y el

BLOQUE
GEOMETRÍA.

4.

aprendizaje organizado a partir de la investigación sobre situaciones reales. Respeto por el trabajo de los demás.

La situación en el plano y en el espacio

- Sistema de coordenadas cartesianas: representación de puntos.
- Posiciones relativas de dos rectas: rectas paralelas y secantes y perpendiculares.
- Posiciones relativas de rectas y circunferencias.
- Los ángulos y sus elementos.
- Clases de ángulos.

Figuras planas:

- El polígono: elementos y clasificación.
- El perímetro de un polígono.
- La clasificación de triángulos según sus lados y sus ángulos.
- Los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.
- Área de los polígonos.
- La circunferencia. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente.

Figuras espaciales:

- Poliedros: prismas y pirámides.

La simetría:

- Ejes de simetría.
- Traslación.
- Semejanzas.

Metodología

Para realizar esta unidad didáctica me centraré en una metodología basada en el juego y el descubrimiento guiado, realizando actividades adaptadas a los diferentes ritmos de aprendizaje del aula y en la que los alumnos serán los encargados de ir formando su propio aprendizaje a lo de las sesiones.

Por otro lado, la mayoría de las sesiones se basan en el trabajo grupal, de tal forma que el alumnado pueda colaborar en la formación de aprendizajes de sus

compañeros y compañeras, solventando así los problemas que puedan surgir de los diferentes ritmos de aprendizaje existentes en el aula.

Para ello trabajaremos los niveles de adquisición del aprendizaje postulados en el modelo de Van Hiele acompañados de materiales manipulativos tanto estructurados como no estructurados, siendo estos últimos creados por el propio alumnado.

Como forma de evaluación, la docente empleará el método de observación directa del alumnado, para la que empleará diferentes rúbricas de evaluación según lo requiera la actividad. Por otro lado, el alumnado deberá realizar su propio diario reflexivo, denominado “Cuaderno de explorador/a de la Geometría” en el cual deberá ir anotando día a día lo trabajado y aprendido en el aula, de forma que la maestra pueda evaluar si los contenidos trabajados están siendo adquiridos correctamente o no por el alumnado. Para evaluar el diario reflexivo de los alumnos y alumnas la docente contará con otra rúbrica, como se especificará más adelante. (ANEXO 1)

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Este curso hemos decidido trabajar de forma conjunta los contenidos de cada bloque del currículo, de tal forma que cada Unidad Didáctica sea un diferente bloque de contenidos.

Debido a esta estructuración del trabajo, en esta Unidad Didáctica trabajaremos todos los contenidos referentes al Bloque 4. Geometría

Para ello, la temporalización general de las actividades del bloque de geometría será la siguiente:

- Comenzaremos a trabajar los contenidos del bloque de geometría el día 3 de febrero, para finalizar con él en torno al 2 de abril, justo antes de las vacaciones de Semana Santa, teniendo en cuenta los días festivos (marcados de color verde)



Imagen 29. Calendario escolar de Castilla y León. Extraído de <https://www.educa.jcyl.es/es/calendario-escolar>

- El horario en el que trabajaremos quedará repartido de tal forma que los lunes tendremos media hora, los miércoles una hora y media y el resto de días una hora de trabajo.

Tabla 3. Horario de la clase.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
				Matemáticas
			Matemáticas	
		RECREO		
		Matemáticas		
Matemáticas				

Debido a que el bloque 4 del currículo abarca gran cantidad de conceptos geométricos, dividiremos dichos conceptos en cuatro grupos, a los que llamaremos “Situaciones de investigación”, de esta forma tendremos las siguientes situaciones de investigación:

- Situación de investigación 1: El plano.
- Situación de investigación 2: Las dos dimensiones.
- Situación de investigación 3: El paso a la tercera dimensión.
- Situación de investigación 4: ¿Somos simétricos?

Una vez planteado el funcionamiento general de la unidad didáctica procederé a exponer las sesiones que vamos a llevar a cabo, teniendo en cuenta que contamos con 41 días para trabajar todos los contenidos planteados.

SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN 1: EL PLANO

Tabla 4. Primera sesión.

PRIMERA SESIÓN: SESIÓN INTRODUCTORIA

TEMPORALIZACIÓN

Esta sesión se llevará a cabo el lunes 3 de febrero, por lo que contamos con media hora para introducir la unidad didáctica a los alumnos.

- Lluvia de ideas grupal. (10 minutos)
- Puesta en común. (10 minutos)
- Elaboración del “Cuaderno de explorador de Geometría”. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN

Esta será la sesión de introducción a la nueva unidad didáctica que vamos a trabajar durante los próximos 41 días lectivos.

LLUVIA DE INDEAS: Para introducir el tema la maestra escribirá en la pizarra la palabra GEOMETRÍA, y los alumnos y alumnas, por grupos realizarán una tormenta de ideas en la que anotarán de forma conjunta todas aquellas palabras que se les ocurra al pensar en la palabra dada por la maestra.

PUESTA EN COMÚN: Una vez realizada la lluvia de ideas por grupos, se realizará una puesta en común de las palabras obtenidas por todos los grupos. Para ello, cada grupo escribirá en la pizarra aquellas palabras que han anotado.

ELABORACIÓN DEL CUADERNO DEL EXPLORADOR: Por último, procederemos a la elaboración del “Cuaderno de explorador de Geometría”. Para realizarlo necesitamos un cuaderno de anillas con hojas tamaño A5 que el alumnado habrá traído de sus casas. En esta sesión realizaremos la portada de nuestro diario reflexivo. Una vez realizada la portada anotaremos en el centro de la siguiente hoja la palabra GEOMETRÍA, y alrededor, en un tamaño de letra inferior todas las palabras que han salido de la puesta en común tras la lluvia de ideas.

Al ser el primer día el alumnado podrá llevar el diario reflexivo a sus casas para terminar de decorar la portada, si así lo quiere.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 2)

NIVEL DE VAN HIELE

En esta primera sesión el alumnado se encontrará en el Nivel 0, dado que todavía comprenden la geometría como una unidad, sin ser capaces de observar sus componentes, ni relacionarlos entre sí.

Tabla 5. Segunda sesión.

SEGUNDA SESIÓN: COORDENADAS

TEMPORALIZACIÓN

Esta sesión se llevará a cabo el martes 4 de febrero por lo que contaremos con una hora de clase.

- Introducción. (10 minutos)
- Hundir la flota. (40 minutos)
- Reflexión en el cuaderno. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: Se realizará una pequeña explicación teórica sobre los ejes de coordenadas.

ACTIVIDAD 1: HUNDIR LA FLOTA: Con ayuda de una sábana, en la que hemos dibujado una cuadrícula, dividiremos la clase en dos mitades. Con papel continuado representaremos los ejes a ambos lados y sobre la sábana. Las baldosas del suelo representarán las diferentes situaciones en las que se pueden colocar los barcos. Cada alumno será un barco, también podrán realizar parejas para que el barco ocupe dos cuadrantes. Las reglas y el funcionamiento del juego serán los mismos que los del juego original.

REFLEXIÓN EN EL CUADERNO: El alumnado deberá anotar en su “Cuaderno del explorador” lo aprendido en esta sesión, pudiendo realizar dibujos para ayudarse.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 3)

NIVEL DE VAN HIELE

En esta segunda sesión podemos observar como el alumnado trabajará el Nivel 0 en la introducción de la sesión gracias a la asimilación de los conceptos trabajados.

Tabla 6. Tercera sesión.

TERCERA SESIÓN: POSICIONES RELATIVAS

TEMPORALIZACIÓN

Dicha sesión se llevará a cabo el miércoles 5 de febrero en la clase de matemáticas. Contaremos con una hora y media de trabajo.

- Introducción. (15 minuto)
- Elaboración de ejemplos. (35 minutos)
- Reflexión en el cuaderno. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: La sesión comenzará con una pequeña introducción sobre el temario que vamos a trabajar hoy en el aula.

ELABORACIÓN DE EJEMPLOS: En esta sesión el alumnado, organizado en grupos, creará diferentes ejemplos sobre las posiciones relativas de dos rectas y de una recta y una circunferencia. El alumnado deberá crear al menos un ejemplo de cada posición y después pegar dichos ejemplos en su cuaderno. Para ello el alumnado contará con el siguiente material (que deberá ser compartido entre todos los componentes del grupo):

- Pajitas y palillos.
- Limpiapipas.
- Papel celofán de colores.
- Tijeras.
- Pegamento.
- Goma Eva.
- Cartulinas de colores.

REFLEXIÓN: El alumnado deberá incluir su reflexión en el cuaderno, acompañada de los diferentes ejemplos.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 4)

NIVELES DE VAN HIELE

Para trabajar las posiciones relativas de dos rectas y de una recta y un círculo partimos del Nivel 0 que se trabajará en la introducción de la sesión. Gracias a este apartado lograremos también alcanzar el Nivel 1, ya que trabajaremos las componentes de cada figura.

Alcanzaremos el Nivel 2 si, en la segunda actividad, los alumnos encuentran alguna relación entre las propiedades de la circunferencia y sus elementos y la recta.

Tabla 7. Cuarta sesión.

CUARTA SESIÓN: LOS ÁNGULOS

TEMPORALIZACIÓN

Esta clase se realizará el jueves 6 de febrero, por lo que contaremos con una hora de trabajo.

- Introducción. (15 minutos)
- Comparación. (15 minutos)
- Unidades de medida no estándar. (15 minutos)
- Unidades de medida estándar. (15 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: A modo de introducción la docente explicará qué son los ángulos y los tipos de ángulos que hay.

COMPARA: Tras explicar lo que es un ángulo y donde podemos localizarlo comenzaremos a buscar diferentes ángulos por nuestra aula: los que podemos formar al abrir y cerrar la puerta o la ventana, los que forman las agujas del reloj... Una vez localizados procederemos a compararlos indicando cuál tiene mayor o menor amplitud.

UNIDADES DE MEDIDA NO ESTÁNDAR: Como unidad de medida no estándar crearemos nuestro propio transportador de ángulos, para ello utilizaremos una cartulina blanca y cuatro folios de colores. Sobre la cartulina blanca dibujaremos y recortaremos un semicírculo. Con los folios de colores dibujaremos otro semicírculo con cada uno de ellos. Doblaremos a la mitad cada semicírculo un total de tres veces, de tal forma que obtengamos 8 particiones iguales en cada semicírculo. En el primer color cortaremos la primera partición de tal forma que



Imagen 30. Ángulos autofabricados.

Recuperado de:

<https://www.pinterest.es/pin/502292164673296284/>

tengamos por un lado una partición y por otro 7. En el siguiente color separaremos 2 particiones y 6, en el siguiente 3 y 5 y en el último 4 y 4. Una vez tenemos todos nuestros ángulos podremos medir con ellos los ángulos que hemos comparado anteriormente, de tal forma que completaremos nuestro transportador de ángulos con los ángulos de colores que correspondan.

UNIDADES DE MEDIDA ESTÁNDAR: Una vez los alumnos consigan usar el transportador de ángulos que hemos fabricado correctamente lo sustituiremos por uno correctamente numerado y daremos valor numérico a los diferentes ángulos de colores de tal manera que: el ángulo que ocupa una sola partición se corresponderá con un ángulo de $22'5^\circ$, el que ocupa dos particiones se corresponderá con un ángulo de 45° , el de tres particiones con uno de $67'5^\circ$, el de cuatro con uno de 90° , el de 5 con uno de $112'5^\circ$, el de 6 con uno de 135° y el de 7 con uno de $157'5^\circ$.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 5)

NIVELES DE VAN HIELE

Comenzamos trabajando el Nivel 0 de Van Hiele en la introducción y en la comparación de ángulos con objetos cotidianos, ya que gracias a ella el alumnado comenzará a visualizar y reconocer los ángulos en su entorno. Diferenciando unos ángulos de otros simplemente por la forma, no por sus propiedades

Al utilizar las unidades de medida no estándar el alumnado conseguirá reconocer las propiedades de los ángulos, y si diferencian unos ángulos de otros por sus propiedades habrán alcanzado el Nivel 1.

Si establecen relaciones entre sus propiedades habrán llegado al Nivel 2 aunque será poco probable que se llegue.

SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN 2: LAS DOS DIMENSIONES.

Tabla 8. Quinta sesión.

QUINTA SESIÓN: LOS POLÍGONOS.

TEMPORALIZACIÓN

Comenzaremos con la segunda situación de investigación el viernes 7 de febrero. Disponemos de una hora de trabajo.

- Manipulación de bloques lógicos (20 minutos)
- Puesta en común (10 minutos)
- Nombramiento de las agrupaciones (15 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

MANIPULACIÓN DE BLOQUES LÓGICOS: Para comenzar con la visualización y el reconocimiento de las figuras planas trabajaremos con los bloques lógicos. El alumnado en grupos deberá ponerse de acuerdo para agrupar los bloques siguiendo tres tipos de criterios diferentes que tendrán que decidir.

PUESTA EN COMÚN: Una vez establecidos los criterios de agrupación y realizadas las agrupaciones cada grupo deberá exponer a sus compañeros los criterios que han elegido.

NOMBRAMIENTO DE LAS AGRUPACIONES: Tras exponer cada grupo sus criterios procederemos a “poner nombre” a dichas agrupaciones, especialmente a las agrupaciones que se han realizado según la forma de las figuras.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 6)

NIVELES DE VAN HIELE

El alumnado comenzará con la visualización de las figuras geométricas gracias a la manipulación de los bloques lógicos, por lo que completarán el Nivel 0 en esta actividad.

Por otro lado, en esta misma actividad y en la puesta en común, el alumnado se mantendrá en el Nivel 0, ya que todavía no conocen los nombres de las figuras ni sus propiedades.

En la última parte de esta sesión procederemos a ordenar y clasificar las figuras geométricas de una manera formal, por lo que ya habrán alcanzado el Nivel 1.

Solo alcanzarán el Nivel 2 si fueran capaces de relacionar unas formas con otras por sus propiedades comunes, pero será complicado que logren conseguirlo.

Tabla 9. Sexta sesión.

SEXTA SESIÓN: LOS POLÍGONOS.

TEMPORALIZACIÓN

Realizaremos esta sesión el lunes 10 de febrero. Para la cual contamos con media hora.

- Trabajo por rincones (30 minutos, 15 minutos por cada rincón)
- La reflexión se realizará a lo largo de la sesión.

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

En esta sesión trabajaremos por rincones, con el fin de que el alumnado pueda manipular los polígonos de diferentes maneras.

RINCONES: la clase estará dividida en tres rincones diferentes dos rincones diferentes.

- Rincón 1: los alumnos realizarán su propio Tangram. Para ello contarán con diferentes materiales como regla, tijeras, cartulinas de colores y una fotocopia en la que se explica aportan premisas sobre cómo elaborar un Tangram.
- Rincón 2: los alumnos y alumnas crearán diferentes piezas de Tetris, para lo que únicamente contarán con la condición de que las piezas deben estar compuestas por cuatro cuadrados de 5cm de lado. Ellos mismos decidirán las formas de combinar dichos cuadrados. Para ello contarán con cartulinas de colores, regla y tijeras.

REFLEXIÓN: la reflexión será realizada por el alumnado en el transcurso de la sesión, cuando ellos decidan.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 7)

NIVELES DE VAN HIELE

En esta sesión el alumnado logrará alcanzar el Nivel 2 en el caso de que logren relacionar unas figuras con otras basándose en propiedades que tengan en común. En el caso de no conseguir hacerlo el alumnado se mantendrá en el Nivel 1.

Tabla 10. Séptima sesión.

SÉPTIMA SESIÓN: LOS TRIÁNGULOS

TEMPORALIZACIÓN

Esta sesión se llevará a cabo el martes 11 de febrero. Para ello tenemos una hora.

- Introducción de los triángulos. (10 minutos)
- Elaboración de triángulos. (25 minutos)
- Puesta en común. (20 minutos)
- Reflexión de lo aprendido en el día. (5 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: Como introducción a la sesión se realizará una breve explicación teórica sobre los triángulos.

ELABORACIÓN DE TRIÁNGULOS: Por grupos, el alumnado deberá crear diferentes ejemplos de triángulos, todos los que puedan imaginar. Para ello podrán utilizar palillos, limpiapipas y pajitas. Para realizar correctamente la actividad deberán seguir la premisa de elaborar un único ejemplo de cada propiedad de los triángulos.

PUESTA EN COMÚN: Cada grupo expondrá todos los triángulos que han realizado, nombrando sus características y diferenciando su clasificación según sus lados y sus ángulos.

REFLEXIÓN: Los alumnos anotarán en el cuaderno todo lo que han aprendido en la sesión de hoy.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 8)

NIVELES DE VAN HIELE

En la introducción que la docente realizará sobre esta sesión se alcanzará el Nivel 0 en cuanto a la adquisición de los conceptos referentes a los triángulos.

A la hora de elaborar dichas figuras el alumnado será capaz de percibir las propiedades de dichas figuras, por lo que alcanzarán el Nivel 1.

Una vez elaboradas las figuras geométricas el alumnado deberá conocer todas las propiedades de los triángulos, nombrar dichas figuras de una manera formal y comprender los significados de las definiciones para así conocer si ciertamente han creado un ejemplo de triángulo por cada propiedad, una vez conocidas estas propiedades, si son capaces de detectar relaciones entre las propiedades de las diferentes clases de triángulos alcanzarán el Nivel 2.

Por último, a la hora de poner en común sus soluciones, el alumnado será capaz de realizar deducciones lógicas y de formalizar sistemas axiomáticos como por ejemplo “este es un triángulo acutángulo porque todos sus ángulos son agudos”, por lo que ya se encontrarán en el Nivel 3 del aprendizaje geométrico de los triángulos.

Tabla 11. Octava sesión.

OCTAVA SESIÓN: LOS CUADRILÁTEROS

TEMPORALIZACIÓN

Llevaremos a cabo esta sesión el martes 11 de febrero, teniendo para trabajar una hora.

- Introducción de los cuadriláteros. (10 minutos)
- Elaboración de cuadriláteros. (25 minutos)
- Puesta en común. (15 minutos)
- Reflexión de lo aprendido. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: Para comenzar esta sesión realizaremos una pequeña introducción teórica sobre los cuadriláteros.

ELABORACIÓN DE CUADRILÁTEROS: Por grupos, el alumnado tendrá que construir diferentes ejemplos de cuadriláteros regulares, irregulares, cóncavos y convexos. Para ello contarán con un geoplano y diferentes materiales como pajitas, palillos, limpiapipas, cartulinas y tijeras. Para realizar correctamente la actividad

deberán seguir la premisa de elaborar un único ejemplo de cada propiedad de los cuadriláteros.

PUESTA EN COMÚN: Una vez elaborados todos los ejemplos cada grupo expondrá los cuadriláteros elaborados y sus características principales, estableciendo diferentes agrupaciones teniendo en cuenta dichas características.

REFLEXIÓN: El alumnado deberá anotar en el cuaderno lo aprendido en la sesión de hoy.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 9)

NIVELES DE VAN HIELE

En la introducción que la docente realizará sobre esta sesión se alcanzará el Nivel 0 en cuanto a la adquisición de los conceptos referentes a los cuadriláteros.

A la hora de elaborar dichas figuras el alumnado será capaz de percibir las propiedades de dichas figuras, por lo que alcanzarán el Nivel 1.

Una vez elaboradas las figuras geométricas el alumnado deberá conocer todas las propiedades de los cuadriláteros, nombrar dichas figuras de una manera formal y comprender los significados de las definiciones para así conocer si ciertamente han creado un ejemplo de cuadrilátero por cada propiedad, si son capaces de establecer relaciones entre las propiedades alcanzarán el Nivel 2.

Tabla 12. Novena sesión.

NOVENA SESIÓN: PERÍMETRO Y ÁREA

TEMPORALIZACIÓN

Realizaremos esta sesión el día 12 de febrero (miércoles), por lo que tendremos una hora y media para trabajar.

- Introducción. (10 minutos)
- Perímetro. (35 minutos)
- Área. (35 minutos)
- Reflexión de lo aprendido. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: La docente realizará una pequeña introducción teórica sobre el área y el perímetro de las figuras regulares.

PERÍMETRO:

- **COMPARACIÓN:** Compararemos figuras geométricas según creamos que tienen mayor o menor perímetro. Para ello cada grupo deberá comparar, a simple vista, las figuras geométricas que realizaron en las dos sesiones anteriores.
- **UNIDADES DE MEDIDA NO ESTÁNDAR:** Para demostrar si sus comparaciones son correctas utilizarán unidades de medida no estándar como hilo o cadenas de clips.
- **UNIDADES DE MEDIDA ESTÁNDAR:** Una vez empleadas las unidades de medida no estándar procederemos a utilizar una regla para tomar medidas exactas sobre las figuras y calcular el perímetro de cada figura.

ÁREA:

- **COMPARACIÓN:** Al igual que con el perímetro, cada grupo deberá comprar las figuras según crean que sus áreas son mayores o menores.
- **UNIDADES DE MEDIDA NO ESTÁNDAR:** Para demostrar si sus comparaciones son correctas utilizarán unidades de medida no estándar como cubrir la superficie con post-it o plastilina.
- **UNIDADES DE MEDIDA ESTÁNDAR:** Una vez empleadas las unidades de medida no estándar calcularemos el área de cada figura para saber si sus creencias eran ciertas.

REFLEXIÓN: Una vez calculados el área y el perímetro el alumnado deberá anotar en su “Cuaderno del explorador” lo aprendido en esta sesión.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 10)

NIVELES DE VAN HIELE

Comenzamos trabajando el Nivel 0 de Van Hiele en la introducción y en la comparación del área y el perímetro entre objetos cotidianos, ya que gracias a ella el alumnado comenzará a visualizar y reconocer los ambos conceptos en su entorno.

Gracias a la utilización de unidades de medida no estándar el alumnado conseguirá reconocer las propiedades y las características de ambos conceptos, por lo que alcanzarán el Nivel 1.

Una vez utilizadas las unidades de medida estándar el alumnado comprenderá correctamente el significado de ambos conceptos, por lo que se encontrarán en el Nivel 2.

Tabla 13. Décima sesión.

DÉCIMA SESIÓN: LA CIRCUNFERENCIA.

TEMPORALIZACIÓN

Esta sesión se llevará a cabo el jueves 13 de febrero, contando con una hora para ello.

- Introducción. (15 minutos)
- Elaboración de un geoplano circular. (15 minutos)
- Representación (centro, radio, diámetro, cuerda y arco) (20 minutos)
- Reflexión de lo aprendido. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: A modo de introducción de la sesión se hará una pequeña explicación sobre qué es una circunferencia y los elementos básicos que la forman.

ELABORACIÓN DE UN GEOPLANO CIRCULAR: Con una corchero los alumnos

realizarán un geoplano circular por grupo. Para ello contarán con la corchera, chinchetas y una plantilla de dicho tipo de geoplano.

REPRESENTACIÓN DE CIRCUNFERENCIAS Y SUS ELEMENTOS: Con ayuda del geoplano circular e hilos de colores, el alumnado deberá representar una circunferencia, en la cual representarán sus elementos básicos: el centro, el radio, el diámetro, la cuerda y el arco.

REFLEXIÓN: El alumnado anotará lo aprendido en su cuaderno.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 11)

NIVELES DE VAN HIELE

En la introducción de la sesión el alumnado comenzará a visualizar las circunferencias y sus elementos básicos, por lo que se encontrarán en el Nivel 0.

Una vez sean capaces de percibir dichas componentes y sus propiedades, a su vez, será capaces de describir de una manera informal dichas propiedades, por lo que el alumnado se encontrará en el Nivel 1 del aprendizaje geométrico de la circunferencia.

Por otro lado, podrán alcanzar el Nivel 2 en el caso de que sean capaces observar que dos polígonos pueden tener el mismo área, pero distinto perímetro y viceversa.

SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN 3: EL PASO A LA TERCERA DIMENSIÓN.

Tabla 14. Undécima sesión.

UNDÉCIMA SESIÓN: POLIEDROS

TEMPORALIZACIÓN

Comenzaremos la siguiente situación de investigación el viernes 14 de febrero. Tendremos una hora de trabajo.

- Introducción. (5 minutos)
- Trabajo por rincones. (50 minutos, 10 minutos por cada rincón)
- Reflexión de lo aprendido. (5 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: A modo de introducción se expondrá una pequeña parte teórica sobre los poliedros.

RINCONES: Se establecerán cinco rincones diferentes, en los cuales el alumnado, organizado en grupos, deberá crear el poliedro que se les ha asignado, pero utilizando los diferentes materiales que se encuentran en cada rincón.

- Rincón 1: El alumnado deberá realizar el poliedro con plastilina.
- Rincón 2: El alumnado deberá realizar el poliedro con construcciones geométricas.
- Rincón 3: El poliedro será realizado con palillos y gominolas o bolas de plastilina.
- Rincón 4: El alumnado utilizará el mecano magnético para elaborar el poliedro.
- Rincón 5: El alumnado desarrollará el poliedro en dos dimensiones sobre el papel para después montarlo en tres dimensiones.

REFLEXIÓN DE LO APRENDIDO: El alumnado anotará una reflexión sobre lo aprendido en la sesión de hoy.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 12)

NIVELES DE VAN HIELE

En la introducción de esta sesión el alumnado podrá visualizar y reconocer los poliedros, por lo que se encontrarán en el Nivel 0.

Dentro de esta sesión, al trabajarse únicamente la visualización de las diferentes figuras el alumnado se encontrará en todo momento en el Nivel 0 del aprendizaje de los poliedros.

SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN 4: ¿SOMOS SIMÉTRICOS?

Tabla 15. Duodécima sesión.

DUODÉCIMA SESIÓN: EJES DE SIMETRÍA

TEMPORALIZACIÓN

Trabajaremos esta última situación de investigación el lunes 17 de febrero. Ocuparemos la media hora de matemáticas y media hora de la siguiente clase.

- Introducción. (10 minutos)
- Rincones: (45 minutos, 15 minutos por rincón)
- Reflexión de lo aprendido (5 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: Como introducción se hará una pequeña explicación teórica en la que se explique la simetría y los ejes de simetría.

RINCONES: Para trabajar la simetría crearemos tres rincones a los que el alumnado acudirá a trabajar en grupo:

- Rincón 1: Juego del espejo por parejas. Los dos componentes de la pareja deberán colocarse uno frente a otro e imitar los movimientos de forma que las figuras que formen sean simétricas.
- Rincón 2: La maestra habrá tomado fotos a las caras de los alumnos y las habrá dividido a la mitad. Cada alumno deberá buscar su mitad de la cara, pegarla en su cuaderno de explorador y dibujar la otra mitad de forma que sean simétricas.
- Rincón 3: En papel continuado y por parejas, uno de los componentes de la pareja realizará un dibujo sobre el papel, mientras que el otro componente de la pareja intentará reproducirlo de forma simétrica.

REFLEXIÓN: En esta sesión, además del dibujo realizado en el rincón 2, el alumnado

deberá incluir en su cuaderno una reflexión sobre lo aprendido en la sesión.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 13)

NIVELES DE VAN HIELE

La sesión comienza con una introducción que ayudará al alumnado a visualizar la simetría, lo que le hará permanecer en el Nivel 0.

Una vez comiencen a trabajar en los rincones podrán ser capaces de percibir las propiedades de la simetría, por lo que alcanzarán el Nivel 1.

Tabla 16. Decimotercera sesión.

DÉCIMOTERCERA SESIÓN: TRASLACIÓN Y SEMEJANZA

TEMPORALIZACIÓN

Esta sesión se realizará el martes 18 de febrero contando con una hora para ello.

- Introducción. (10 minutos)
- Rincones de traslación de figuras (20 minutos, 10 minutos por cada rincón)
- Rincones de figuras semejantes. (20 minutos, 10 minutos por cada rincón)
- Reflexión. (10 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN.

INTRODUCCIÓN: A modo de introducción se explicará brevemente en qué consiste la traslación y las figuras semejantes.

RINCONES SOBRE LA TRASLACIÓN: Para trabajar la traslación de figuras contaremos con dos rincones:

- Rincón 1: Trabajaremos la traslación de figuras sobre el geoplano, por parejas, un componente de la pareja representará una figura en el geoplano, y después el otro componente deberá trasladarla. Después se intercambiarán los papeles.

- Rincón 2: En este rincón cada componente de la pareja representará sobre papel cuadriculado una figura. Una vez ambos componentes de la pareja hayan representado su figura intercambiarán los papeles y realizarán la traslación de la figura de su compañero o compañera.

RINCONES SOBRE FIGURAS SEMEJANTES:

- Rincón 3: En este rincón cada componente de la pareja creará una figura empleando palillos y una vez creadas se intercambiarán el puesto y reproducirán las figuras, pero cambiando su escala.
- Rincón 4: En este rincón, uno de los componentes de la pareja representará una figura en un papel sin que el otro componente de la pareja vea de qué figura se trata. Tras representar la figura deberá dar indicaciones para que su compañero o compañera reproduzca la figura. Tras realizar el ejercicio los papeles serán intercambiados.

REFLEXIÓN: Al terminar la sesión, como en las sesiones anteriores, cada alumno deberá incluir en el cuaderno una reflexión sobre lo aprendido.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 14)

NIVELES DE VAN HIELE

La sesión comienza con una introducción que ayudará al alumnado a visualizar la traslación y la semejanza de las imágenes, lo que le hará permanecer en el Nivel 0.

Una vez comiencen a trabajar en los rincones podrán ser capaces de percibir las propiedades de la traslación y la semejanza, por lo que alcanzarán el Nivel 1.

ÚLTIMA SESIÓN

Tabla 17. Decimocuarta sesión.

DÉCIMOCUARTA SESIÓN: ÚLTIMA SESIÓN

TEMPORALIZACIÓN

Esta última sesión se llevará a cabo el miércoles 19 de febrero, por lo que contamos con hora y media de trabajo.

- Lluvia de ideas en grupo. (15 minutos)
- Puesta en común. (10 minutos)
- Pasapalabra geométrico. (25 minutos)
- Juego Pasapalabra (15 minutos)
- Finalización del “Cuaderno del explorador”. (25 minutos)

ACTIVIDADES DE LA SESIÓN

LLUVIA DE IDEAS: Al igual que hicimos en la primera sesión, la clase empezará con la palabra GEOMETRÍA escrita en la pizarra, el alumnado en grupos deberá decir las palabras que les evoque dicho concepto, realizando una lluvia de ideas grupal.

PUESTA EN COMÚN: Cada grupo expondrá al resto de la clase las palabras que han sido elegidas por ellos.

PASAPALABRA GEOMÉTRICO: Crearemos un Pasapalabra entre todos utilizando las definiciones y los conceptos que hemos aprendido a lo largo de estas sesiones. Para ello cada grupo tendrá una serie de letras a partir de las cuales deberá crear las definiciones para el juego.

JUGAMOS AL PASAPALABRA: Mezclando al alumnado, con el fin de que cada grupo tenga un componente de cada equipo inicial, para igualar las condiciones, jugaremos al Pasapalabra que hemos creado.

FINALIZACIÓN DEL CUADERNO: En este periodo de tiempo, el alumnado podrá completar todo aquello que le falte en su cuaderno de aprendizaje. A su vez completará una rúbrica de autoevaluación (ANEXO 15) que deberá pegar al final de su cuaderno. Una vez terminado, entregará su cuaderno al docente para ser evaluado.

EVALUACIÓN

La evaluación de esta sesión se realizará a partir de la técnica de observación, empleando para ello una rúbrica de evaluación. (ANEXO 16).

NIVELES DE VAN HIELE

En esta sesión final, el alumnado se centrará en asentar el Nivel 1, pudiendo adentrarnos en el Nivel 2 si trabajáramos algunas relaciones entre propiedades.

Por otro lado, trabajar con los conceptos en el Pasapalabra ayudará al alumnado a establecer relaciones entre las diferentes propiedades y a realizar sistemas axiomáticos, por lo que habrán alcanzado el Nivel 3 del desarrollo del aprendizaje geométrico al finalizar esta Unidad Didáctica.

CONCLUSIONES

Al realizar este trabajo pretendo exponer la importancia de emplear materiales manipulativos, tanto estructurados como no estructurados, a la hora de trabajar la geometría en el aula de Educación Primaria.

Cabe mencionar, que debido a la situación del cierre de centros educativos por el CoVid-19 no ha sido posible poner en práctica las sesiones planteadas con un grupo de alumnos y alumnas para los cuales han sido creadas y adaptadas, por lo que ha sido imposible realizar una experimentación de los diferentes materiales y recursos creados para el trabajo. A pesar de ello, mi experiencia personal basada en el contacto con alumnos me indica que trabajar a través del juego y de los materiales manipulativos es la mejor opción para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Como ya he mencionado en este trabajo, el uso de materiales manipulativos dentro del aula ayuda al alumnado a crear ejemplos correctos sobre los diferentes ejemplos de figuras geométricas, lo que ayudará en su comprensión e identificación de los conceptos con los que se trabaja.

Por otro lado, el hecho de poder manipular figuras geométricas favorece una mayor implicación y motivación del alumnado a la hora de trabajar, dado que las sesiones transcurrirán de una forma más dinámica y entretenida para ellos y ellas.

En cuanto a los objetivos que me propuse antes de realizar este trabajo considero que he sido capaz de cumplirlos a lo largo de dicho trabajo en los siguientes aspectos:

En lo referente a mi primer objetivo, he conseguido revisar algunos de los ejemplos, basados en imágenes prototípicas, que muestran los libros de texto, causantes de la formación de imágenes mentales erróneas que pueden influir en la dificultad a la hora de formar una correspondencia acertada entre el concepto y la figura geométrica de la que se trata.

Por otro lado, he realizado sesiones que trabajen la Geometría combinando las características del primer nivel del modelo pedagógico de Van Hiele con el uso de materiales manipulativos, pero debido al cierre de colegios por la pandemia del CoVid-19 no me ha sido posible implementar dichas sesiones en el aula, por lo que mi segundo objetivo no ha podido cumplirse, aunque espero que pueda poder realizarlo pronto.

En cuanto al análisis teórico de diferentes materiales manipulativos, considero que he cumplido con dicho objetivo al explicar de forma teórica las ventajas y desventajas de los diferentes materiales que se pueden emplear en el aula.

Por último, en cuanto a mi objetivo de diseñar actividades para trabajar en el aula el aprendizaje de los conceptos geométricos, he podido crear una unidad didáctica con la cual se podrán trabajar la adquisición en el aula de dichos conceptos.

Debido a mi investigación realizada en este trabajo de fin de grado, considero que el uso de materiales manipulativos en el aula, combinando tanto los estructurados como los no estructurados, supondrá un gran avance en las sesiones de geometría, por lo que mejorará el aprendizaje de los conceptos geométricos más complicados y que menos gustan al alumnado.

Por otro lado, es de vital importancia conocer los diferentes materiales con los que trabajar en el aula, con el fin de que sea más sencillo elegir el adecuado y lograr adaptarlo a las necesidades del alumnado con el que se va a trabajar y programando así actividades adecuadas que sean plenamente beneficiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Así pues, puedo concluir que la utilización de materiales manipulativos en el aula de matemáticas ayudará a mejorar el aprendizaje de la geometría, y que es de gran

importancia conocer plenamente el material con el que podemos trabajar, para que estos presten la ayuda necesaria y solo se centren en beneficiar al alumnado.

BIBLIOGRAFÍA

Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M.: *Invitación a la didáctica de la geometría*. Síntesis. Madrid, 1987.

Alsina, C., Fortuny, J. M. y Pérez Gómez, R.: *¿Por qué geometría? Respuestas didácticas para la E.S.O.* Síntesis. Madrid, 1997.

Alsina, C.; Burgués C. y Fortuny, J. M^a (1988): *Materiales para construir la Geometría*. Síntesis. Madrid, 1988.

Arce, M; Galbarte, G. y Maroto, A. (2020) *Fundamentos de la Forma y el volumen y estrategias didácticas para su enseñanza* (apuntes, material no publicado). Universidad de Valladolid. Segovia

Asale, R., 2020. *Geometría | Diccionario De La Lengua Española*. [online] «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Available at: <<https://dle.rae.es/?w=geometr%C3%ADa>> [Accessed 2 April 2020].

Cascallana, M^a.T. (1988) *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Aula XXI/Santillana.

Contreras González, L. C., & Blanco Nieto, L. J. *¿Qué conocen los maestros sobre el contenido que enseñan?: un modelo formativo alternativo*.

Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. (BOCYL núm. 142, pp. 34184-34746, 25 de julio de 2016).

Esteban, V., & Enrique, S. (2012). Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas.

Fouz, F. (2006). Test geométrico aplicando el modelo de Van Hiele. *Sigma: revista de matemáticas= matematika aldizkaria*, (28), 33-60.

GEOMETRÍA. (2020). Retrieved 12 June 2020, from <http://etimologias.dechile.net/?geometri.a>

González Marí, J. L. Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO_Consideraciones_generales.pdf

Guillén, G., & Figueras, O. (2005). Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la geometría en primaria: curso-taller como técnica para la obtención de datos.

Gutiérrez, A. y Jaime, A. Uso de definiciones e imágenes de conceptos geométricos por los estudiantes de Magisterio. En Giménez, J., Llinares, S. y Sánchez, M.V. (eds.). *El proceso de llegar a ser un profesor de Primaria. Cuestiones desde la educación matemática*. Granada: Ed. Comares. 1996, p. 145-169.

Lobo, M. V. (1866). Los materiales didácticos manipulativos en la enseñanza-aprendizaje de la geometría. *Trabajo de fin de grado*). *Universidad de Valladolid*. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324>.

López, M. B., & Esteves, M. A. Z. (2008). Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 27(1), 55-71.

Montessori, M. (1914) *El método de la pedagogía científica, aplicado a la educación de la infancia en las Case dei Bambini*. Traducción de J. Palau Vera. Barcelona: Araluce.

Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española* (23ª ed). Recuperado de: <https://dle.rae.es/geometría>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. (BOE núm. 52, pp.19349-19420, de 1 de marzo de 2014)

Valiente, S. (2001). Didáctica e historia de la geometría Euclidiana (reseña). *Educación Matemática*, 13(3), 129-132.

Vargas, G. V., & Araya, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.

Várilly Boyle, J. C. (1995). La geometría en su contexto histórico.

ANEXOS

ANEXO 1: RÚBRICA DEL CUADERNO DEL EXPLORADOR.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No realiza reflexiones sobre lo aprendido.	Las reflexiones que realiza son escasas e incompletas.	Realiza buenas reflexiones sobre lo aprendido.	Realiza reflexiones profundas y completas sobre lo aprendido ayudándose de dibujos para ello.
La apariencia del cuaderno es nefasta.	La apariencia del cuaderno podría mejorar mucho.	La apariencia del cuaderno es correcta.	La apariencia del cuaderno es muy completa y trabajada.
El cuaderno está muy incompleto.	El cuaderno está incompleto.	El cuaderno está completo.	El cuaderno está muy completo.
No muestra ideas propias en el cuaderno.	Muestra pocas ideas propias en el cuaderno.	Muestra ideas propias en el cuaderno.	Muestra muy buenas ideas propias en el cuaderno.

ANEXO 2: RÚBRICA DE LA SESIÓN 1.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa poco en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa de forma activa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.

ANEXO 3: RÚBRICA DE LA SESIÓN 2.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa en el transcurso del juego.	Participa poco en el juego.	Participa en el juego.	Participa de forma muy activa en el juego.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.

ANEXO 4: RÚBRICA DE LA SESIÓN 3.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No colabora en la realización de ejemplos.	Su colaboración en la realización de ejemplos es muy escasa.	Colabora en la realización de ejemplos.	Colabora de forma activa en la realización de ejemplos.
No comparte el material de trabajo con sus compañeros/as.	Le cuesta compartir el material de trabajo con sus compañeros/as.	Comparte el material de trabajo con sus compañeros/as mostrando ligeras dificultades.	Comparte sin dificultad el material de trabajo con sus compañeros/as.

ANEXO 5: RÚBRICA DE LA SESIÓN 4.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.

ANEXO 6: RÚBRICA DE LA SESIÓN 5.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No reflexiona sobre las diferentes formas de agrupación que se pueden realizar.	Reflexiona de forma sutil sobre las diferentes formas de agrupación que se pueden realizar.	Reflexiona sobre las diferentes formas de agrupación que se pueden realizar.	Reflexiona de forma correcta sobre las diferentes formas de agrupación que se pueden realizar.

ANEXO 7: RÚBRICA DE LA SESIÓN 6.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No respeta el funcionamiento del aula en esta sesión.	Respeto el funcionamiento del aula, pero no constantemente.	Respeto el funcionamiento del aula salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el funcionamiento del aula.

ANEXO 8: RÚBRICA DE LA SESIÓN 7.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa poco en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa de forma activa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.

ANEXO 9: RÚBRICA DE LA SESIÓN 8.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa poco en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa de forma activa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.

ANEXO 10: RÚBRICA DE LA SESIÓN 9.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No se esfuerza por comprender los conceptos de área y perímetro.	Su esfuerzo por comprender los conceptos de área y perímetro es mínimo.	Se esfuerza por comprender los conceptos de área y espacio.	Se esfuerza por comprender los conceptos de área y perímetro y por que lo comprendan sus compañeros/as.

ANEXO 11: RÚBRICA DE LA SESIÓN 10.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No participa en la elaboración del geoplano.	Participa poco en la elaboración del geoplano.	Participa en la elaboración del geoplano. Sesión	Participa de forma muy activa en la elaboración del geoplano.
No participa en la representación de los elementos de la circunferencia.	Participa poco en la representación de los elementos de la circunferencia.	Participa en la representación de los elementos de la circunferencia.	Participa de forma muy activa en la representación de los elementos de la circunferencia

ANEXO 12: RÚBRICA DE LA SESIÓN 11.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No respeta el funcionamiento del aula en esta sesión.	Respeto el funcionamiento del aula, pero no constantemente.	Respeto el funcionamiento del aula salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el funcionamiento del aula.

ANEXO 13: RÚBRICA DE LA SESIÓN 12.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No participa en las actividades en pareja.	Participa poco en las actividades en pareja.	Participa en las actividades en pareja aportando ideas.	Participa de forma activa en las actividades en pareja, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No respeta el funcionamiento del aula en esta sesión.	Respeto el funcionamiento del aula, pero no constantemente.	Respeto el funcionamiento del aula salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el funcionamiento del aula.

ANEXO 14: RÚBRICA DE LA SESIÓN 13.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No presta atención a las explicaciones.	Presta atención a las explicaciones, pero en ocasiones se despista.	Presta atención en la explicación, pero no pregunta sobre lo que no comprende.	Presta atención en la explicación y realiza preguntas sobre lo que no ha comprendido.
No participa en las actividades en pareja.	Participa poco en las actividades en pareja.	Participa en las actividades en pareja aportando ideas.	Participa de forma activa en las actividades en pareja, aportando ideas útiles.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No respeta el material de trabajo.	Respeto el material de trabajo, pero no constantemente.	Respeto el material de trabajo salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el material de trabajo.
No respeta el funcionamiento del aula en esta sesión.	Respeto el funcionamiento del aula, pero no constantemente.	Respeto el funcionamiento del aula salvo en alguna excepción.	Respeto en todo momento el funcionamiento del aula.

ANEXO 15: RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNADO.

Responde del 1 al 5 siendo 1 nada, 2 poco, 3 regular, 4 bien y 5 muy bien.					
	1	2	3	4	5
Mi comportamiento en las sesiones.					
Lo que he aprendido en esta unidad didáctica.					
El resultado final de mi cuaderno.					
Mi actitud en las sesiones.					
El trabajo realizado en las sesiones.					
¿Se te ocurre algo que podrías haber hecho mejor?					
Explica algo de tu comportamiento que no te haya gustado y cómo lo mejorarías.					
¿Qué es lo que más te ha gustado?					
¿Y lo que menos?					

ANEXO 16: RÚBRICA DE LA SESIÓN 14.

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
No participa con el resto del grupo.	Participa poco en el grupo.	Participa en el grupo aportando ideas.	Participa de forma activa en el grupo, aportando ideas útiles.
No respeta a sus compañeros/as de clase de forma correcta.	Respeto a sus compañeros/as de clase, aunque no constantemente.	Respeto a sus compañeros/as de clase salvo en alguna excepción.	Respeto a sus compañeros/as de clase en todo momento.
No respeta el turno de palabra ni de sus compañeros/as ni de la docente, interrumpiendo constantemente.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, aunque interrumpe muchas veces.	Respeto el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente, pero interrumpe algunas veces.	Respeto en todo momento el turno de palabra de sus compañeros/as y de la docente.
No participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa poco en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.	Participa de forma activa en la puesta en común de los resultados obtenidos por el grupo.
No muestra interés por las actividades de la sesión	Muestra poco interés por las actividades de la sesión.	Muestra interés por las actividades de la sesión.	Muestra mucho interés por las actividades de la sesión.
No participa en la elaboración del Pasapalabra.	Participa poco en la elaboración del Pasapalabra.	Participa en la elaboración del Pasapalabra.	Participa de forma activa en la elaboración del Pasapalabra.
No participa en el transcurso del juego.	Participa poco en el juego.	Participa en el juego.	Participa de forma muy activa en el juego.

