



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES, SOCIALES Y DE
LA MATEMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

“HACIENDO GEOMETRÍA”: UNA EXPERIENCIA REAL EN UN AULA DE CINCO AÑOS

Presentado por **Estefanía Espina de la Cruz**
para optar al Grado de Educación Infantil por la
Universidad de Valladolid

Tutelado por:
María Luisa Novo Martín
Curso 2015-16

RESUMEN

La geometría es uno de los ámbitos de la matemática que comúnmente queda desplazado a un segundo plano en la Educación Infantil, olvidando en muchas ocasiones que su trabajo es igualmente importante para el desarrollo lógico-matemático de los niños y niñas¹ de esta etapa. Por ello, el presente Trabajo Fin de Grado de Educación Infantil, pretende justificar esta importancia, unificando las ideas de varios autores y presentando una propuesta metodológica llevada a la práctica en el CEIP “El Abrojo” de Laguna de Duero. Todas las actividades han sido creadas teniendo en cuenta el juego como medio de desarrollo y el acercamiento a los contenidos geométricos de una manera significativa y motivadora, desde una perspectiva constructivista y ligada a la vida cotidiana.

Palabras Clave: Educación Infantil, geometría, contenidos matemáticos, currículo, propuesta metodológica, constructivismo.

ABSTRACT

Geometry is one of the aspects of mathematics that is commonly displaced to second place in childhood education, often forgetting that it is of equal importance for the development of logical-mathematical reasoning for this age group. Therefore, this End Degree Project of Childhood Education, tries to justify this importance, uniting the ideas of several authors and presenting a methodological proposal put into practice in the school “El Abrojo” of Laguna de Duero. All activities have been created considering the game as a means of development and the approach to the geometric contents in a meaningful and motivating way, from a constructivist perspective and linked to everyday life.

Keywords: Childhood Education, geometry, mathematic contents, curriculum, methodological proposal, constructionism.

¹ Como norma general, con el objetivo de facilitar la fluidez de la lectura de este trabajo, se va a emplear el género masculino entendiendo que se está haciendo alusión a ambos sexos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
1.1. JUSTIFICACIÓN	3
1.2. OBJETIVOS	5
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL	7
2.1.1. Modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas	8
2.1.2. Etapas del aprendizaje matemático	10
2.1.3. Formación de los conceptos matemáticos en los niños	12
2.1.4. El juego como medio de aprendizaje de las matemáticas	13
2.2. LA GEOMETRÍA	14
2.3. LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	15
2.3.1. La geometría en el currículo.....	17
2.3.2. Contenidos geométricos básicos en Educación Infantil	18
2.3.3. ¿Qué necesita el niño para construir el conocimiento geométrico?	19
2.4. ALGUNOS MATERIALES PARA TRABAJAR LA GEOMETRÍA	20
CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA.....	23
3.1. CONTEXTO	23
3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.....	24
3.3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES	25
3.3.1. Actividad 1: “Jugando con los laberintos intuimos los desplazamientos”	25
3.3.2. Actividad 2: “Utilizamos las manos para descubrir las formas geométricas”	28
3.3.3. Actividad 3: “Construimos flores estampando sellos de formas geométricas”	32
3.3.4. Actividad 4: “Arte y geometría”	34
3.3.5. Actividad 5: “Nos gusta el geoplano”	36
3.3.6. Actividad 6: “Taller con el Tangram”	39

3.3.7. Actividad 7: “Construyendo y diseñando”	42
3.3.8. Actividad 8: “Buscando un tesoro”	45
3.3.9. Actividad 9: “Jugando comenzamos a descubrir simetrías”	47
3.3.10. Actividad 10: “Descubriendo algunos cuerpos geométricos”	52
3.4. EVALUACIÓN.....	56
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
NORMATIVA CONSULTADA	60
FUENTES ELECTRÓNICAS	61
ANEXOS	63
ANEXO I:	63
ANEXO II:	64
ANEXO III:	65
ANEXO IV:	67

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se presenta la memoria del Trabajo de Fin de Grado de Educación Infantil cuyo título es: *“Haciendo geometría”*: Una experiencia real en un aula de cinco años, realizado por Estefanía Espina de la Cruz y tutelado por María Luisa Novo Martín.

Esta memoria recoge una propuesta metodológica real sobre el desarrollo de los conceptos geométricos en los niños de 5 años, en el CEIP “El Abrojo” de Laguna de Duero.

Este documento ha sido organizado en cuatro capítulos:

En el primer capítulo, se exponen las razones por las que se ha elegido este tema. Y se muestran las competencias que se pretenden desarrollar mediante la realización del Trabajo de Fin de Grado, así como los objetivos que se procuran alcanzar con la práctica educativa.

En el segundo, se muestra una breve fundamentación teórica que facilitará la mejor comprensión del desarrollo de la propuesta metodológica, así como la importancia de las matemáticas y, en concreto, de la geometría en el ciclo 3-6 de Educación Infantil.

En el tercer capítulo, se desarrolla la intervención educativa efectuada en el aula, especificando las actividades llevadas a cabo y su correspondiente metodología, evaluación, observaciones y propuestas de mejora.

En el último, se hace una reflexión final sobre lo que este trabajo ha originado, comprobando si se han conseguido los objetivos y competencias propuestos al principio del mismo.

Asimismo, se ha ido elaborando un blog, desde el mes de febrero, en el que se presentan todas las actividades más desarrolladas.

El blog está pensado para ser compartido con toda la comunidad educativa, en especial con los padres, los cuales han podido consultar semanalmente las actividades que sus hijos han realizado en el colegio, en torno al tema de la geometría. Se puede acceder a él en la siguiente dirección: <http://espinaestefania.wix.com/geometricamentedivdo>

Por otro lado, cabe especificar que el reglamento sobre la elaboración y evaluación del Trabajo Fin de Grado se adecúa a las disposiciones de la RESOLUCIÓN, de 11 de abril de 2013, (BOCyL nº 78 de 25/04/2013, pp. 27266-27273).

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. JUSTIFICACIÓN

Los niños desde el momento de su nacimiento comienzan a descubrir el espacio que les rodea. En los primeros meses, los bebés ya pueden observar las formas de las personas y de los objetos, comenzando a relacionarse con la apariencia de las cosas. Cuando se lanzan a explorar el espacio que les rodea gateando o caminando, utilizando todos los sentidos, empiezan a descubrir las características geométricas propias del espacio.

Al llegar a la etapa de Educación Infantil, es importante que el maestro trabaje con los niños la geometría desde una perspectiva de juego y cotidianidad, para que los niños puedan relacionar todo aquello que están aprendiendo en el aula, con las vivencias que han experimentado en su casa, ya que en este primer nivel educativo se van a formalizar los conocimientos previos que traen los niños a la escuela.

En el Grado de Educación Infantil, se ha hecho hincapié en que los conocimientos que se imparten a los niños no se deben ofrecer de forma aislada sino de forma global, interrelacionando todos ellos. En el presente trabajo se pretende demostrar que las matemáticas, en concreto la geometría, forman parte de la vida de los niños y, también puede trabajarse de una forma integral.

En la escuela habitualmente se da mucha importancia a los aspectos numéricos, descuidando algo tan esencial como es el desarrollo del pensamiento espacial, del que la geometría, es un imprescindible factor para su construcción. Como señala Segarra (2002), nuestra sociedad otorga mayor importancia a las actividades levohemisféricas, que a las dextrorhemisféricas. El hemisferio izquierdo del cerebro, el levohemisferio, procesa la información en el nivel abstracto del lenguaje y las palabras; mientras que el hemisferio derecho, el dextrorhemisferio, procesa informaciones espaciales y visuales y es el centro de la creatividad y la intuición.

Por todo ello, creo que los maestros han de tener en cuenta los dos modelos de procesamiento de información a la hora de realizar actividades en el aula y por lo tanto, no olvidar el tratamiento de los aspectos geométricos.

La anterior justificación va a permitir desarrollar el presente Trabajo sobre la geometría en el segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil, el cual va a favorecer el desarrollo de una

serie de competencias específicas pertenecientes al título de Grado de Maestro en Educación Infantil:

De formación básica:

1. Comprender los procesos educativos y de aprendizaje en el periodo 0-6, en el contexto familiar, social y escolar.
2. Conocer los desarrollos de la psicología evolutiva de la infancia en el periodo 3-6.
29. Comprender que la dinámica diaria en Educación Infantil es cambiante en función de cada alumno o alumna, grupo y situación y tener capacidad para ser flexible en el ejercicio de la función docente.
36. Capacidad para comprender que la observación sistemática es un instrumento básico para poder reflexionar sobre la práctica y la realidad, así como contribuir a la innovación y a la mejora en educación infantil.
41. Comprender y utilizar la diversidad de perspectivas y metodologías de investigación aplicadas a la educación.
46. Conocer la legislación que regula las escuelas infantiles y su organización.
48. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, pp. 19-21)

Didáctico disciplinar:

1. Conocer los fundamentos científicos, matemáticos y tecnológicos del currículo de esta etapa, así como la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes.
4. Ser capaz de promover el desarrollo del pensamiento matemático y de la representación numérica.
5. Ser capaces de aplicar estrategias didácticas para desarrollar representaciones numéricas y nociones espaciales, geométricas y de desarrollo lógico.
6. Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural.
7. Conocer las estrategias metodológicas para desarrollar nociones espaciales, geométricas y de desarrollo del pensamiento lógico.
13. Ser capaces de realizar experiencias con las tecnologías de la información y comunicación y aplicarlas didácticamente.
31. Ser capaces de utilizar el juego como recurso didáctico, así como diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, pp. 21-22)

Prácticum y Trabajo Fin de Grado:

1. Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.
2. Ser capaces de aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula, así como dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia.
3. Tutorizar y hacer el seguimiento del proceso educativo y, en particular, de enseñanza y aprendizaje mediante el dominio de técnicas y estrategias necesarias.
4. Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y centro.
5. Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente.
6. Ser capaces de regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de alumnos de 3-6 años.
7. Ser capaces de colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social.
8. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado.
9. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, p. 22)

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden desarrollar con el presente Trabajo Fin de Grado son:

- Tomar conciencia de las situaciones de interés matemático en el aula de infantil.
- Destacar la importancia que tiene la geometría en nuestra vida cotidiana y en el aprendizaje de los alumnos de Educación Infantil.
- Analizar y reflexionar sobre la geometría como área del conocimiento y sobre la construcción del conocimiento geométrico.
- Desarrollar las capacidades de aprendizaje matemático relacionadas con la geometría en los niños de Educación Infantil y despertar su interés, teniendo en cuenta la importancia de la globalización de los aprendizajes en edades tempranas.
- Proporcionar a los profesionales de la Educación Infantil, pautas y recursos para trabajar la geometría con el alumnado de manera significativa.

- Adquirir un conocimiento teórico-práctico de la realidad del aula para poder comprender correctamente los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Formular algunas propuestas metodológicas para el trabajo de la geometría en el aula, adaptadas a las necesidades e intereses del alumnado.
- Facilitar la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan a los alumnos establecer relaciones sustantivas entre los conocimientos, experiencias previas y los nuevos aprendizajes.
- Diferenciar los modelos de enseñanza matemática, seleccionando y adaptando el mejor en cada situación.
- Favorecer la actitud crítica y la capacidad de respuesta ante determinados problemas y situaciones que se presentan en el aula.
- Elaborar una evaluación acorde a la propuesta didáctica.
- Ser consciente de la necesidad de la formación continua y reflexionar sobre la propia práctica docente, diseñando propuestas de mejora.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Los niños llegan a la escuela con experiencias matemáticas que forman parte de su vida cotidiana y dichas prácticas, acuñadas con el término “matemáticas informales” por Baroody (1988), se van a formalizar en el segundo ciclo de Educación Infantil. Tal y como determina Vidigal (2010), los niños han resuelto muchas situaciones gracias a los conocimientos matemáticos que tenían hasta ese momento, antes incluso de entrar en las escuelas infantiles.

Es reseñable destacar, que todos los niños tienen la misma necesidad de aprender matemáticas, pero no las mismas capacidades para hacerlo. Para Fernández (2008), el colegio tiene la función, más que de clasificar esas capacidades, de cubrir las necesidades.

Para la enseñanza de las matemáticas en la etapa de Educación Infantil, se debe prestar atención a las características generales del pensamiento lógico-matemático infantil. Para ello, nos apoyamos en los numerosos estudios realizados por Piaget (1926, citado en Gutiérrez, 2010) sobre las particularidades de este pensamiento en los seis primeros años de vida.

Los niños van adquiriendo los conceptos primarios mediante experiencias concretas, poseen un razonamiento transductivo por el cual utilizan la yuxtaposición como conexión casual-lógica y un pensamiento realista y concreto, que les lleva a hacer las representaciones sobre objetos, no sobre ideas abstractas. Tienen un pensamiento irreversible, falta del principio de conservación, organizado en esquemas (representación mental que estructura conjuntos de conocimientos sobre la realidad), centrado en un solo aspecto de la realidad y en el que prima la percepción.

Tomando como referencia a Alsina (2007), en el aprendizaje de las matemáticas en esta etapa, son significativos tanto los aspectos referentes a los contenidos de la enseñanza (estructura lógica, aspectos de cantidad y situación en el espacio y en el tiempo), como los referentes a la forma en la que se aprende y enseñan las matemáticas.

El tratamiento de los contenidos matemáticos se debe ofrecer en su totalidad, proporcionando las relaciones que tienen los diversos temas entre sí, no conviene realizar un trabajo aislado. Para conseguir que el niño esté mentalmente activo, el maestro debe intervenir

en forma de pregunta o invitación, buscando la verbalización como testimonio de la actividad mental.

Tomando en consideración el principio de globalidad, que rige todos los aprendizajes en la etapa de Educación Infantil, no debería existir un horario fijo para la enseñanza de las matemáticas, tal y como indica Cascallana (1988). Pero sí podemos hablar, como señala Berdonneau (2008), de los momentos más adecuados para su aprendizaje en el aula.

En la asamblea diaria que se realiza al comienzo de la jornada escolar, los niños comprueban quién ha venido a clase y quién ha faltado, cambian el día y número de la semana... Este es un buen momento para familiarizarse con las clasificaciones, las cantidades o las series.

Provocar que los niños trabajen los diversos contenidos matemáticos en el juego por rincones, a través de los materiales que se colocan en cada uno de ellos. Especialmente, en el rincón de la lógica matemática y la construcción. Y se aprovecha el momento de recogida de los juguetes o materiales utilizados, para reforzar las nociones espaciales con los niños (dentro, arriba, entre...).

En las actividades que se llevan a cabo en el aula de psicomotricidad, los niños emplean todo su cuerpo para desarrollar sus capacidades psicomotrices. Pero también, se pueden dedicar algunos momentos para trabajar aspectos del ámbito de las matemáticas.

Las actividades sobre la vida diaria, pueden aprovecharse para aplicar los conocimientos matemáticos que se están aprendiendo y para el tratamiento matemático de una situación o la resolución de un problema.

2.1.1. Modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas

Para comprender las características del aprendizaje de las matemáticas por los niños de Educación Infantil, antes se deben conocer los modelos teóricos por los que se rige. Como son diversos los modelos que existen, se consideran los tres siguientes: empirismo, constructivismo y educación matemática realista (EMR).

En primer lugar, según Chamorro (2008), el empirismo sostiene que la experiencia es la única forma de conocimiento, lo que implica que el alumno no aprenda nada que el profesor no haya explicado. Se considera que el alumno no es capaz de crear conocimientos, éste se limita a recibir los saberes matemáticos que enuncia el profesor.

Siguiendo este modelo teórico, el niño alcanza éxitos ilusorios. Por ejemplo, si el maestro enseña a los niños las formas geométricas sólo por medio de imágenes, éstos cuando tengan que emplear estos conocimientos en situaciones reales, fracasarán. Esto se debe a que esta forma de presentación de la información, impide la generalización y la abstracción.

En este ideal, el error no está permitido ya que se relaciona con el fracaso y pueden llegar a ocupar el lugar de la respuesta correcta. Para ello, el maestro debe llevar a cabo tareas en las que los niños tengan la oportunidad de responder correctamente.

En segundo lugar, el constructivismo estima que los niños tienen como actividad propia el aprendizaje de ciertos conocimientos a través de las experiencias. Y esta idea se sustenta bajo varias hipótesis:

- Primera hipótesis: “El aprendizaje se apoya en la acción” (Chamorro, 2005, p. 15). Con la palabra “acción”, en este caso nos referimos a la anticipación a las cuestiones planteadas, es decir, poder construir una solución sin necesidad de utilizar objetos reales. El niño comienza construyendo su conocimiento matemático, tratando acciones concretas mediante la manipulación de objetos. Y con el tiempo, conseguirá anticiparse a los problemas, los cuales no precisarán el empleo de objetos reales para ser solucionados.

- Segunda hipótesis: “La adquisición, organización e integración de los conocimientos del alumno pasa por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio, en el curso de los cuales los conocimientos anteriores se ponen en duda” (Chamorro, 2005, p. 19). Cuando los niños cometen errores, se genera un desequilibrio que les ayuda a reflexionar sobre ese error y a crear unas estrategias de bases erróneas que en un futuro rechazarán.

Existe una reorganización de los conocimientos, si el desequilibrio se derrota, integrando los nuevos conocimientos con los anteriores. Esto se produce mediante procesos de acomodación y asimilación, es decir, ante las contradicciones surgidas por los desequilibrios, el niño debe transformar sus representaciones y organizar su medio.

- Tercera hipótesis: “Se conoce en contra de los conocimientos anteriores” (Chamorro, 2005, p. 23). Los niños aprenden a partir de los conocimientos previos que poseen, pero hay que tomar en consideración que los conocimientos no se acumulan, sino que se modifican los precedentes para adquirir los nuevos. En Educación Infantil, la pequeña proporción de conocimientos previos matemáticos, se convierten en verdaderos obstáculos.

- Cuarta hipótesis: “Los conflictos cognitivos entre miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos” (Chamorro, 2005, p. 24). Hay que tener en cuenta lo que los niños pueden llegar a hacer con la ayuda de otros, ya que la interacción entre ellos facilita tomar conciencia de que existen pensamientos diferentes a los suyos y reflexionar sobre cuál es la mejor opción, poniendo en común sus argumentos.

Y en tercer lugar, la EMR, que a diferencia del constructivismo y empirismo, inicialmente no pretendía ser una teoría general del aprendizaje. Tal y como expone Heuvel-Panhuizen

(2002, citado en Alsina, 2009), se centraba en ideas básicas sobre el cómo y el qué de la enseñanza matemática. Surge así, el enfoque realista en Holanda, concretamente en el hoy conocido como Instituto Freudenthal.

Tras repetidas revisiones de las ideas del aprendizaje realista a lo largo del tiempo, actualmente, la EMR se fundamenta en seis principios fundamentales. (Alsina, 2009).

- Principio de actividad: Las matemáticas se consideran una actividad humana y con ellas se pretende organizar el mundo que nos rodea.

- Principio de realidad: Las matemáticas se aprenden partiendo de contextos reales, referidos a situaciones problemáticas tanto en la mente del niño, como de la vida cotidiana. Pero es necesario que poco a poco los niños se vayan desprendiendo de la vida cotidiana, para transformarse en modelos matemáticos.

- Principio de niveles: Los niños pasan por diversos niveles de comprensión de las matemáticas. Primero por un nivel situacional, en el contexto de la situación; después por uno referencial, a través de la esquematización de la situación problemática gracias a la utilización de modelos y descripciones; a continuación por un nivel general, mediante la generalización y reflexión y finalmente por uno formal, llegando a comprender estructuras abstractas.

- Principio de reinención guiada: Se entiende por reinención guiada, el proceso de aprendizaje que permite al alumno reconstruir el conocimiento matemático formal. Es necesario presentar situaciones problemáticas, que permitan a los niños mostrar sus estrategias de solución, compartirlas con sus compañeros y discutir el grado de eficacia de cada una de ellas.

- Principio de interacción: Considerándose las matemáticas una actividad social, la interacción alumno-alumno y alumno-maestro, permite a los niños alcanzar un nivel más alto de comprensión, gracias a la reflexión que realizan sobre lo que aportan los demás.

- Principio de interconexión: Los contenidos matemáticos que se presentan en las situaciones problemáticas deben estar interrelacionados, ya que éstos no pueden ser tratados como entidades separadas.

2.1.2. Etapas del aprendizaje matemático

Tal y como expone Berdonneau (2008), los aprendizajes matemáticos en Educación Infantil se constituyen en tres etapas.

En la primera etapa, se requiere una actividad motriz global, respondiendo a la necesidad de movimiento de los niños en estas edades. Tiene lugar sobre todo, en el aula de

psicomotricidad y en el recreo. Las actividades propuestas por el maestro para trabajar las competencias matemáticas, deben estar encaminadas a la actividad motriz del niño.

Dentro de esta etapa se llevarían a cabo a actividades de representación corporal utilizando los cuerpos de los propios niños para formar figuras geométricas. Así como, experiencias para descubrir las relaciones espaciales (orientación y organización) y las propiedades de los cuerpos geométricos, en la clase de psicomotricidad.

En la segunda, la actividad motriz afecta especialmente a las extremidades superiores, centrándose en el desarrollo de la motricidad fina. Son actividades más enfocadas al juego y al trabajo individual, que requieren movimientos ordenados y que son llevadas a cabo en el aula habitual.

Algunos de los juegos que se pueden realizar en esta etapa son los puzles, plastilina, mecanos, Tangram, pajitas de refrescos y plastilina, bloques lógicos, emparejamiento de formas y cuerpos geométricos...

En la tercera y última etapa, llamada también fase de abstracción, el niño establece relaciones entre el nuevo aprendizaje y los anteriores que ya posee y elabora conceptos. Tiene como meta la representación mental, pero también puede ser acompañada de manipulaciones.

Las actividades de representación mental, en el último curso de Educación Infantil (5-6 años), son un adecuado instrumento para evaluar.

Como ejemplos de actividades para esta última etapa, estarían la resolución de laberintos en papel, las seriaciones de formas geométricas,...

Para ilustrar la consecución de estas tres etapas en la realidad del aula de Educación Infantil, pondré como ejemplo el aprendizaje de la noción de “cuadrado”. Inicialmente, los niños en el gimnasio representan por grupos la forma del cuadrado con su cuerpo, tanto de pie uniéndolos sus brazos, como tumbados en el suelo. A continuación, se trabajan las propiedades del cuadrado, realizando actividades de manipulación con los bloques lógicos de Dienes. Clasificándolos según su forma, tamaño, color, lados... Y para finalizar, los niños pueden representar de forma gráfica, cuadrados de diversos tamaños sobre un folio en blanco, con diferentes materiales (témpera, pinturas de cera, rotuladores...). De esta forma, los niños expresan todas las experiencias vividas sobre el papel.



Figura 1: Niños formando un cuadrado con su propio cuerpo.

2.1.3. Formación de los conceptos matemáticos en los niños

Autores como Skemp (1980) y Dienes (1960), han centrado sus investigaciones en averiguar cómo se produce la formación y aprendizaje de los conceptos matemáticos en los niños.

Por un lado, Skemp manifiesta que los conceptos matemáticos aparecen como ideas difusas que se amplían con la maduración y la experiencia.

En cuanto a la maduración, el profesor debe adaptarse a las posibilidades psicológicas de cada niño, con el fin de evitar el fracaso escolar y debe tener en cuenta que toda velocidad es peligrosa, ya que unas ideas se fundamentan en otras que hay que comprender previamente.

Y en relación a la experimentación, se han de proponer al niño conceptos ligados a la vida real, pues las primeras ideas matemáticas provienen de la vida cotidiana.

Por otro lado, Dienes formula seis etapas a recorrer en el aprendizaje de un concepto matemático:

1. Juego libre. Se introduce al niño en un medio especialmente preparado para extraer de él algunas estructuras matemáticas, con el objetivo de que se vaya adaptando al medio y se familiarice con él.

2. Juego con reglas. Se ofrecen unas reglas que en cierto modo son restricciones en el juego y representan las limitaciones de las situaciones matemáticas.

3. Juegos isomorfos. Los niños habrán de realizar varios juegos de apariencia distinta pero con la misma estructura, para llegar a descubrir las conexiones de naturaleza abstracta que se producen entre los distintos juegos.

4. Representación. Para favorecer el proceso de abstracción, el cual todavía no ha sido asimilado por el niño, es necesario hacer una representación de la actividad que se realiza a la vez que se habla de ella, para permitir al niño contemplarla desde fuera del juego.

5. Descripción. En un principio, cada niño inventará su propio lenguaje para extraer las propiedades del concepto matemático implícito en todo este proceso. Más tarde, con ayuda del

profesor, esos lenguajes de cada niño se conducen para formalizar el conocimiento, lo cual constituirá la base de un sistema de axiomas.

6. Deducción. Unas propiedades matemáticas se pueden deducir de otras, así que se tomarán un número mínimo de propiedades (axiomas) y se utilizarán procedimientos (demostraciones) para llegar a otras (teoremas).

2.1.4. El juego como medio de aprendizaje de las matemáticas

Para Múgina (1983), el juego constituye la actividad principal de los niños, no sólo porque se pasan la mayor parte del tiempo jugando, sino porque además, origina importantes cambios cualitativos en la psique infantil, estimulando tanto el aprendizaje significativo, como la memorización. Y como afirma Garaigordobil (2005), el juego posibilita la autoexpresión de los niños y les permite llegar a conocerse a sí mismos y formar conceptos sobre el mundo que les rodea, mediante el autodescubrimiento, exploración y experimentación con sensaciones, movimientos y relaciones.

Como recomienda Moyles (1990), en el colegio el juego se ha de organizar de forma significativa y así la sociedad concederá al juego la importancia que tiene en este nivel educativo.

Coincidimos con el matemático español Miguel de Guzmán, que el juego contribuye al desarrollo integral de los niños y es fundamental en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, defendemos sus ideas: “La matemática ha sido y es arte y juego, y esta componente artística y lúdica es tan consubstancial a la actividad matemática misma, que cualquier campo de desarrollo matemático que no alcanza un cierto nivel de satisfacción estética y lúdica permanece inestable.” (De Guzmán, 1989, p. 61).

Desde la perspectiva de las etnomatemáticas, el estudio de la relación entre las matemáticas y la cultura, se ha demostrado que las ideas matemáticas existen en todas partes, aunque no sean las mismas. Y según Bishop (1991), hay seis actividades o juegos matemáticos que todos los grupos culturales practican:

- Los que tienen que ver con el conteo y los cálculos numéricos.
- Los que consisten en encontrar un camino en el mundo espacialmente estructurado o la situación propia y la de otros objetos. En general, los que están relacionados con el aspecto “geográfico” de la geometría.
- Los que tienen como eje principal técnicas para medir, con todos los tipos de unidades.

- En los que se realizan dibujos de objetos, de los que se deriva el estudio de la geometría a través de las formas representadas.
- Los juegos desde el punto de vista cultural del conocimiento.
- Los que consisten en explicarse a sí mismo y a los demás por qué las cosas ocurren del modo en que ocurren.

Se puede jugar individualmente o en grupo, pero hemos de tener en consideración como señala Alsina (2008), que los juegos colectivos son más aptos para la construcción del conocimiento lógico-matemático. Promueven la interacción social entre los niños, en ellos negocian las reglas llegando a tomar decisiones conjuntamente, se produce entre ellos un feedback que forma una fuente de respuestas correctas y cuando se llevan a cabo juegos que han sido elegidos por los propios niños o propuestos por ellos, éstos son más activos mentalmente.

2.2. LA GEOMETRÍA

La geometría, según Cañadas et al. (2016), es “una rama de las matemáticas cuya finalidad es estudiar las características, propiedades y relaciones de las figuras del plano y el espacio. Entre sus funciones está describir las formas de los objetos y sus principales elementos geométricos, lo que permite identificar aquellos que tienen forma similar” (pp. 109-110).

Se cree que los primeros inicios de la geometría se encuentran en el periodo prehistórico, con los pictogramas que realizaba el hombre primitivo, pero al parecer, el verdadero origen de la geometría, es de tipo práctico y se halla en el Antiguo Egipto. Donde a raíz de las inundaciones anuales ocasionadas por la crecida del río Nilo, se tuvo que recurrir a repartir las tierras inundadas entre sus propietarios, midiendo las mismas para restablecer los límites. Pero no es hasta el siglo VI a. C., cuando en Grecia, la geometría deja de utilizarse solo en la práctica y ya se puede hablar de geometría como ciencia y esto es gracias a matemáticos como Tales, Arquímedes y Pitágoras, entre otros.

Dentro de la geometría, destacan entre otras, tres ramas: la topológica, que se encarga del estudio de las propiedades de las figuras que no varían cuando se les aplican transformaciones continuas (proximidad, separación, orden, apertura y cierre, interior y exterior, inclusión o contorno y continuidad); la proyectiva, que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras que permanecen invariantes, cuando son proyectadas en un plano (líneas rectas, dirección, proyecciones de sombras, convexidad, rotaciones, y perspectivas) y la euclidiana, que estudia las propiedades de las figuras que no cambian en las transformaciones que conserven las distancias y los ángulos.

2.3. LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN INFANTIL

Es indispensable incluir la enseñanza de la geometría en el aprendizaje de los niños de Educación Infantil. Esta es una afirmación que puede parecer obvia, pero existen diversas razones por las que insistir en ella. La geometría está presente en diversos ámbitos de la sociedad (arquitectura, diseño, producción industrial...), en los elementos de la naturaleza (simetría axial en algunas hojas, círculos concéntricos del tronco de los árboles...), es un componente fundamental del arte (escultura, pintura, cine...), etc. La geometría forma parte de la vida de los niños: su cama es “rectangular”, el espejo donde se miran cada día es circular, las baldosas del suelo son cuadradas, etc.

En el nivel educativo que nos ocupa, la geometría es la exploración del espacio. Un niño, desde su nacimiento explora su espacio. Al principio lo mira, después extiende sus brazos en él, y luego se desplaza. Le hace falta un tiempo bastante largo para desarrollar las ideas de perspectiva, de distancia, de profundidad; para adquirir nociones tales como “dentro” y “fuera”, “delante” y “detrás”, “antes” y “después”... En todo caso, ya sabemos que los conceptos no se enseñan, lo único que se puede es crear y presentar situaciones y experiencias que ayuden a los niños a formarlos.

El maestro, cuando los niños llegan a la escuela por primera vez, tiene como función ampliar los procesos de desarrollo del espacio iniciados en el ámbito familiar, multiplicando sus experiencias. Pero es necesario, como sostienen Dienes y Golding (1982), que descubra a qué nivel ha llegado cada niño y qué conceptos ha adquirido ya.

Los niños hasta que llegan al primer curso de Educación Primaria (6-7 años), según la teoría de Piaget e Inhelder (1948, citado en Canals, 1997), pasan por dos períodos en su vida, dentro del proceso de adquisición de los aprendizajes geométricos:

- **Período senso-motor. Etapa 0-2 años.**

El niño va adquiriendo un primer conocimiento, perfeccionado con la experiencia, de la posición de los objetos respecto a sí mismo, desde su nacimiento. Cuando es capaz de desplazarse autónomamente, el niño, gracias a los movimientos, va obteniendo sus primeras nociones geométricas intuitivas. Este avance, se convierte en el logro más importante de su vida, en lo que respecta al conocimiento del espacio.

Aunque en esta etapa, todavía no se puede hablar de un verdadero aprendizaje geométrico, ya que se trata de un conocimiento únicamente gobernado por los sentidos.

- **Período preoperacional. Etapa 2-7 años.**

El niño desarrolla durante este tiempo, una idea intuitiva de espacio y una imagen mental estática, la cual está ligada a acciones materiales vividas por el niño. Estas exploraciones y reflexiones se refieren a dos o más nociones en una misma actividad. Por lo que es el momento adecuado, para consolidar en el colegio las nociones geométricas fundamentales de posición y forma (línea, superficie y volumen).

En esta etapa, las primeras relaciones espaciales de los niños son topológicas y no es hasta aproximadamente los 6 años, cuando los conceptos topológicos, se van transformando lentamente en conceptos proyectivos y euclidianos.

Por otra parte, según el matrimonio van Hiele (1989), la construcción del pensamiento geométrico en los niños, pasa por 5 etapas. Pero en la etapa infantil que nos ocupa, los niños sólo llegan a alcanzar el nivel 0 y 1. En el primer nivel, perciben las figuras de manera global, reconociendo su aspecto físico y no sus propiedades. Y en el segundo, conocen y analizan las propiedades de las figuras, pero no explicitan relaciones entre las distintas familias de figuras.

Se ha descubierto que el pensamiento espacial es un predictor significativo de los logros en matemáticas y en ciencias, incluso en situaciones en que se controla el rendimiento global en destrezas verbales y matemáticas. Según Clements y Sarama (2007), esto es debido a que proporciona una forma de conceptualizar las relaciones en un problema previo a resolverlo.

El tratamiento de la geometría en la etapa de Educación Infantil, se suele confundir con la psicomotricidad y la educación sensorial. Según Alsina (1996), ambas son la base indiscutible de la geometría, sin embargo, ésta va más allá. La geometría tiene como objetivo superar la realidad concreta, llegando a su representación y poco a poco alcanzar la anticipación y la resolución mental, sin pasar obligatoriamente por la acción real. Tal y como indica Edo (1999), es indispensable estructurar la enseñanza de la geometría desde el aprendizaje de los procedimientos, para llegar a través de ellos a los conceptos.

La representación del espacio y la geometría, debido al carácter interdisciplinar de la etapa de Educación Infantil, se convierte en un instrumento eficaz para la formación inicial del sentido estético en los niños, como indica Chamorro (2005). Ayudan a la configuración del pensamiento artístico y científico, del desarrollo corporal y del sentido musical. Y según Farell (1996), la geometría forma parte del lenguaje matemático, pero necesita del lenguaje plástico para ser representada gráficamente. Lo que quiere decir, que los dos lenguajes tendrán que estar interrelacionados en las actividades encaminadas al aprendizaje de la geometría en esta etapa.

Por último, advertir la necesidad de trabajar la geometría conjuntamente con otras materias. Este hecho, reflejado por Canals (1997), permite enfocar su tratamiento como un conjunto de diversas áreas de conocimiento, estrechamente relacionadas entre sí y que confluyen tanto en el entorno y la vida de los niños, como en el mismo acto del aprendizaje.

2.3.1. La geometría en el currículo

Como se ha señalado anteriormente, la geometría debe estar incorporada dentro de los aprendizajes de los niños de Educación Infantil, por lo que este bloque temático se encuentra dentro de las enseñanzas mínimas del currículo.

A continuación, para recalcar la importancia de la geometría, se mostrará de qué forma se encuentra reflejada dentro de la normativa educativa vigente de la comunidad autónoma a la que pertenece el colegio en el que he llevado a la práctica mi propuesta de actividades.

En el DECRETO 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL), se pueden encontrar en el bloque de conocimiento del entorno, los siguientes objetivos relacionados con este área:

- Observar y explorar de forma activa su entorno y mostrar interés por situaciones y hechos significativos, identificando sus consecuencias.
- Identificar las propiedades de los objetos y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos a través de comparaciones, clasificaciones, seriaciones y secuencias.

Y los contenidos son:

- Propiedades de los objetos de uso cotidiano: color, tamaño, forma, textura, peso.
- Relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación.
- Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.
- Estimación intuitiva y medida del tiempo. Ubicación temporal de actividades de la vida cotidiana.
- Utilización de las nociones espaciales básicas para expresar la posición de los objetos en el espacio (arriba, abajo, delante, detrás, entre...).
- Realización autónoma de desplazamientos orientados en su entorno habitual.
- Reconocimiento de algunas figuras y cuerpos geométricos e identificación de los mismos en elementos próximos a su realidad.

(DECRETO 122/2007, de 27 de diciembre, pp. 12-13)

2.3.2. Contenidos geométricos básicos en Educación Infantil

En lo que se refiere a los contenidos geométricos básicos que se trabajan en el aula con los alumnos de Educación Infantil, se comparten las ideas de Canals (1997) y Boule (1995). Éstos son tres, y tienen entre sí una gran relación, siendo inseparables:

- **La posición**

Primero, se hace referencia a las relaciones espaciales que para el niño se concretan en la posición de las personas y de las cosas respecto de ellos mismos (orientación), y de las unas respecto a las otras (organización), llevadas a cabo por criterios de proximidad y separación, de orden, etc. Después, se trabajan las relaciones de posición según criterios de direccionalidad y finalmente, se hace hincapié en nociones basadas en medidas (distancias y ángulos).

- **Las formas**

Se trabaja el reconocimiento, clasificación y definición de figuras tanto bidimensionales, como tridimensionales. También, se promueve la construcción de figuras y cuerpos con distintos materiales y la observación y estudio de las propiedades de los mismos, organizándoles en categorías.

- **Los cambios de posición y formas**

A este aspecto se refiere el reconocimiento de transformaciones en la vida real, el entorno y el arte, como por ejemplo los cambios de forma o de posición. Y su relación con las distintas familias de cuerpos y figuras.

Tomando como referencia los anteriores contenidos geométricos y partiendo de las estructuras propias del razonamiento lógico-matemático (identificar, relacionar y operar), los tipos de actividades para trabajar la geometría en Educación Infantil, siguiendo a Segarra (2002) y a Alsina (2011), se pueden resumir en los siguientes:

Identificar:

- Reconocer posiciones: arriba y abajo, dentro y fuera, en medio de (entre), antes y después de, delante y detrás, encima y debajo, izquierda y derecha, etc.
- Reconocer formas: líneas (rectas, curvas...), figuras (cuadrado, triángulo, círculo...) y cuerpos (esfera, cono, cubo, cilindro...).
- Identificar las posiciones y formas a través de los sentidos.
- Identificar y reconocer las propiedades características de las formas y cuerpos geométricos: lados, esquinas...

Relacionar:

- Clasificar, ordenar, asociar y seriar por criterios de posición o forma.
- Relacionar figuras bidimensionales y tridimensionales.

Operar:

- Cambios de posición y de forma: operaciones geométricas (giros, simetrías y translaciones).

2.3.3. ¿Qué necesita el niño para construir el conocimiento geométrico?

Para que los niños de Educación Infantil puedan construir un esquema mental del espacio coherente y de acuerdo a sus capacidades, según Alsina (2006), el maestro debe dar respuesta a sus necesidades. Algunas de las respuestas son las siguientes:

- Llevar a cabo un planteamiento cíclico de la programación de las actividades geométricas. Se debe tener en cuenta, realizar de forma sistemática esas actividades a lo largo de todo el curso, al menos una o dos veces por semana.

- Tener siempre como punto de referencia el entorno que nos rodea, es decir, intentar, siempre que sea posible, relacionar los conceptos trabajados con aspectos de la vida cotidiana y al final, volver a lo mismo. Si por ejemplo, se va a trabajar la noción de “delante-detrás”, lo primero que tendrán que hacer los niños es experimentar esas posiciones, teniendo como referencia su propio cuerpo y los objetos que le rodean. Se realizarán experiencias colocando objetos delante y detrás de los niños, unos niños delante de otros, etc.

- Tener en cuenta que el espacio posee tres dimensiones y que es imprescindible, trabajar desde un principio con las tres (línea, superficie y volumen). Uno de los errores que se suelen cometer en las aulas, es presentar a los niños el espacio a través de objetos planos.

- En las actividades que se van a enseñar conceptos por primera vez, sólo se trabajará una noción en cada una de ellas. Cuando los niños ya las hayan asimilado, podremos trabajar varias a la vez.

- Trabajar de tres maneras todas las nociones geométricas. Primero, a través de actividades psicomotrices, donde los niños vivencien las nociones a través del movimiento de su propio cuerpo. Después, mediante actividades de taller, a partir de la manipulación y la experimentación. Y finalmente, desde la representación gráfica y plástica de las propiedades que se han trabajado, utilizando como recursos el ordenador, el lápiz y el papel y realizando actividades simuladas. Se comprueba que estas tres formas de trabajar, coinciden con las etapas ya tratadas anteriormente por Berdonneau.

- Hacer siempre tanto en directo, como inversamente, ejercicios de reconocer y construir.

- Para que los niños se vayan familiarizando con el vocabulario geométrico, se deben expresar verbalmente las actividades y referirse a las nociones espaciales, formas y cuerpos geométricos, siempre por su nombre, aunque los niños no hagan un uso habitual de esas palabras.

- Plantear actividades en las que se produzcan diferentes organizaciones en el alumnado: con todo el grupo, con medio o un grupo reducido, por parejas o individualmente.

- Promover el desarrollo de la creatividad y la cooperación entre el alumnado, en las actividades puestas en práctica.

2.4. ALGUNOS MATERIALES PARA TRABAJAR LA GEOMETRÍA

Los niños pueden avanzar en su proceso de abstracción de los conocimientos matemáticos, mediante las actividades que realizan con materiales didácticos. Estos son algunos de los materiales que se pueden utilizar para trabajar la geometría en Educación Infantil:

▪ Bloques lógicos

Los bloques lógicos de Dienes, son un conjunto de 48 piezas sólidas de madera o plástico. Cada pieza se define por cuatro variables: color (rojo, amarillo y azul), forma (cuadrado, rectángulo, círculo y triángulo), tamaño (grande y pequeño) y grosor (grosso y delgado). Este material sirve para poner a los niños ante situaciones, que les permitan llegar a adquirir determinados conceptos matemáticos y contribuir así, al desarrollo de su pensamiento lógico.

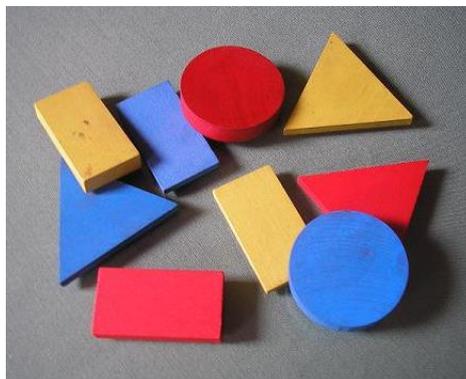


Figura 2: Bloques lógicos.

- **Geoplano**

Los geoplanos son tableros planos rígidos, en los que se coloca una serie de pivotes dispuestos a una distancia fija entre sí. En éstos, se enganchan gomas elásticas de colores para construir las formas geométricas que se deseen. Gracias al geoplano, se pueden introducir de manera manipulativa los conceptos geométricos.

- **Mosaicos**

Los mosaicos son composiciones planas de formas geométricas, que sirven principalmente para la identificación y reconocimiento de las formas geométricas.



Figura 3: Mosaico².

- **Tangram**

El Tangram es un puzle geométrico constituido por siete piezas, que unidas, forman un cuadrado. Con él, se trabaja la composición y descomposición de formas a través de figuras más pequeñas y el reconocimiento y relación entre las mismas.

- **Pajifiguri**

Este material consiste en un cubo hecho con pajitas e hilo elástico, que mediante su manipulación, puede convertirse en siete polígonos y tres cuerpos geométricos. Con él se pueden trabajar figuras desde distintas perspectivas, distinguir objetos de una, dos o tres dimensiones...

² Aprendiendo Matemáticas. (2015). Recuperado el 13 de junio de 2016 de: <http://aprendiendomatematicas.com/mosaicos/>

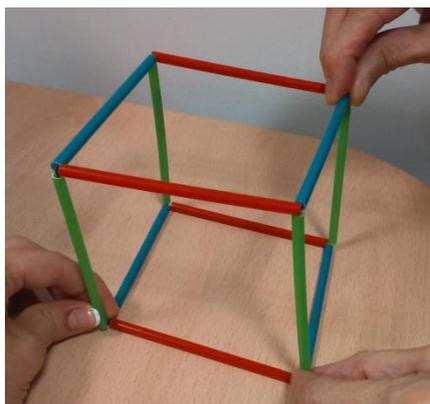


Figura 4: Pajifiguri.

- **Libro de espejos**

Este material está compuesto por dos espejos iguales, unidos por uno de sus lados para que se pueda abrir y cerrar. Se usa para trabajar los ángulos, la creación de polígonos regulares, simetrías, números de lados, etc.



Figura 5: Libro de espejos³.

A pesar de haber indicado varios materiales con los que poder trabajar la geometría, son múltiples los que se pueden encontrar actualmente en el mercado: rompecabezas, encajables, apilables, bloques de construcción de madera o plástico, multicubos, mecanos, bambuchi...

Muchos de los materiales utilizados en las actividades que a continuación se exponen, son de elaboración propia. Y han sido diseñados, para adaptarse a las características de los alumnos a los que están dirigidas y a los objetivos y contenidos de las mismas.

³ Materiales Didácticos. (2015). Recuperado el 13 de junio de 2016 de: <http://www.bemal.net/15-Libros-de-espejos>

CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA

3.1. CONTEXTO

La presente propuesta metodológica, se ha desarrollado en el CEIP El Abrojo de Laguna de Duero y se ha puesto en práctica en el aula de 3º de Educación Infantil (5-6 años). Este aula, cuenta con un total de veintiséis alumnos, de los cuáles dieciocho son niños y ocho niñas y todos son de nacionalidad española.

La metodología se centra en el trabajo por rincones, por lo que el espacio físico se organiza por mesas de trabajo y rincones. Este lugar también cuenta con una pizarra digital, una zona de asamblea, varios armarios para almacenaje de material y estanterías con gavetas para guardar los trabajos y fichas que los niños van realizando.

Respecto a las actividades de mi propuesta didáctica, han sido llevadas a cabo en su gran mayoría, en el rincón lógico-matemático y en el de las construcciones y en la asamblea.

El alumnado de la clase es bastante heterogéneo. Hay dos niños con necesidades educativas especiales, uno de ellos posee un cociente intelectual por debajo de la media y un nivel curricular de 3 años y medio y el otro, tiene retraso madurativo. También nos encontramos, con tres niños que tienen dificultades en el habla y uno que presenta rasgos autistas.

Los niños están divididos en 5 equipos de trabajo (verde, rosa, azul, amarillo y rojo) de 5 o 6 niños cada uno. Este reparto, servirá para distribuir a los niños en las diferentes actividades que se realizan cada día.

En general, el grupo destaca por su buen nivel en todas las áreas curriculares, sabiendo leer y escribir todos ellos. Aunque dependiendo de la dificultad de las actividades, algunas veces requieren un poco más de atención. Todos los niños son muy participativos, siguen bien el ritmo de la clase, trabajan con orden y siguen las indicaciones que da la profesora, a pesar de ser muy habladores y activos.

A pesar de haber dos niños con necesidades educativas especiales, este hecho no ha supuesto ningún impedimento para que en el aula se produzca un tipo de enseñanza-aprendizaje equilibrado. A la hora de elaborar las diferentes actividades, he tenido en cuenta las distintas características del alumnado, pero no ha sido necesario hacer ninguna adaptación individual significativa. He procurado realizar propuestas en las que todos los niños se sintieran cómodos y motivados para aprender.

3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

A la hora de llevar a la práctica la presente propuesta metodológica, se han tenido en cuenta todos los aspectos explicados en el capítulo 2 de fundamentación teórica, acerca del modo en que los niños aprenden los aspectos geométricos y cómo los maestros pueden enseñarlos en el aula.

De los tres modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas, expuestos con anterioridad, el modelo teórico constructivista ha servido como guía de la presente propuesta didáctica. Las actividades están planteadas, para permitir que los niños desarrollen su propio conocimiento y promuevan su autonomía. En ellas, prima la significatividad y funcionalidad de los aprendizajes y se tiene en cuenta la motivación, los intereses y los conocimientos previos del alumnado. También, se favorecen tanto los procesos de interacción, como los de participación y se considera la figura del profesor como guía del aprendizaje.

Los criterios y estrategias metodológicas que han acompañado la actividad matemática, son los siguientes:

1. La experimentación se ha basado en el uso de material manipulable y en los propios movimientos. No se han utilizado textos de ninguna editorial, sino que todos los recursos didácticos han sido originales y propios.

2. Los aprendizajes se han construido a partir de los conocimientos previos de los alumnos y de sus intereses.

3. Los aprendizajes geométricos se han desarrollado teniendo en cuenta tanto la relación con los diferentes bloques de contenido matemático, como la globalización con otras materias. Las actividades han tenido conexión con la educación sensorial, el lenguaje, la psicomotricidad, la plástica, los cuentos...

4. Mediante las diferentes agrupaciones de los niños en las actividades, se ha facilitado la adquisición de los conocimientos, favoreciendo la interacción y diálogo entre ellos.

5. Se ha hecho gran incidencia en la expresión verbal por parte de los niños, de lo que han hecho y de lo que han visto o descubierto, permitiéndonos así comprobar si lo han entendido o no y asegurándonos su completo aprendizaje. También, se ha exigido una cierta precisión en la expresión verbal de los contenidos matemáticos.

6. Toda actividad puesta en práctica se ha basado en el juego, potenciando así la investigación, descubrimiento, experimentación, creatividad e imaginación, de una manera lúdica.

7. Se ha tenido cuidado respecto a la manera de presentar las actividades, teniendo en cuenta la diversidad del alumnado, planificándolas de acuerdo a las posibilidades del mismo. Se ha procurado que ningún niño se viera enfrentado a una demanda superior a sus capacidades.

8. Se han tenido siempre presente la valoración del progreso de cada niño, más que el resultado inmediato.

9. Las actividades se han procurado realizar en un ambiente de afecto y seguridad, donde el niño puede sentirse valorado y aceptado ante su proceso de aprendizaje.

3.3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

En el desarrollo de todas las experiencias que se van a mostrar a continuación, siempre se ha considerado una parte fundamental la búsqueda, con la ayuda de ciertas preguntas, de la verbalización de todas las acciones realizadas por los más pequeños. Así se favorece la interiorización de todos los conceptos.

3.3.1. Actividad 1: “Jugando con los laberintos intuimos los desplazamientos”

Objetivos:

- a) Desarrollar la orientación espacial a través de la resolución de laberintos.
- b) Representar mentalmente el recorrido de un laberinto.
- c) Fortalecer la atención de los niños.

Contenidos:

- a) Anticipación mental de trayectos antes de ser realizados.
- b) Trazado de líneas rectas y curvas.
- c) Representación de recorridos en un papel.

Lugar de realización: el rincón lógico-matemático.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

Laberintos fáciles:

- a) Un laberinto de arcilla.
- b) Un laberinto de cartón.
- c) Un laberinto de pajitas.
- d) Tres laberintos de CD.

Laberintos difíciles:

- a) Un laberinto de CD.
- b) Cuatro laberintos de pajitas.
- c) Dos laberintos impresos.



Figura 6: Laberintos fáciles.



Figura 7: Laberintos difíciles.

Elaboración del material:

a) Laberinto de arcilla: Moldeamos la arcilla con la forma del laberinto que queremos obtener y hacemos una hendidura en la llegada para que la bola se quede metida. Aprovechamos la arcilla para fabricar todas las bolas de los diferentes laberintos, cada una del tamaño correspondiente. Una vez que se ha secado del todo la arcilla, pintamos el laberinto con témperas de colores llamativos.

b) Laberinto de cartón: En una cartulina del mismo tamaño que la caja que vamos a utilizar, dibujamos el recorrido del laberinto. Recortamos y pintamos cartón piedra, para las paredes del laberinto y las pegamos en la cartulina con cola termofusible. Finalmente escribimos la llegada y la salida.

c) Laberinto de pajitas: Seguimos el mismo procedimiento que con el laberinto de cartón, pero esta vez pegamos pajitas para crear las paredes del laberinto.

d) Laberinto de CD: Dibujamos el laberinto en una cartulina del mismo tamaño que el CD y realizaremos las paredes con dos capas de cola termofusible.

Desarrollo de la actividad:

Antes de comenzar la actividad, en la asamblea, he explicado a los niños el funcionamiento de los laberintos y les he informado que había unas normas para su uso. Debían cuidar bien el material, mover los laberintos de forma moderada para evitar que la bola se saliera del recorrido y respetar los turnos.

Los niños tenían que ir moviendo de un lado para otro la caja o carcasa de CD, para que la bola recorriera el camino correcto desde la salida a la llegada. También, podían realizar el recorrido al revés (de la llegada a la salida) e incluso buscar caminos distintos para llegar al mismo lugar.

Teniendo en cuenta el principio de variabilidad perceptiva de Dienes (1960), por el que se ha de presentar un mismo concepto en diferentes situaciones, he elaborado 6 laberintos diferentes. Los niños a lo largo de la actividad se han ido rotando los laberintos, para así poder jugar con todos.



Figura 8: Niños jugando con los laberintos fáciles.

Variantes:

Para que los niños se iniciaran en este juego, los primeros laberintos usados eran de un nivel básico. Una vez que adquirieron experiencia con ellos, les he ofrecido otros con un mayor grado de dificultad.

He introducido la realización de dos laberintos impresos, para que los niños también los trabajaran de forma gráfica, cómo última fase de la actividad.

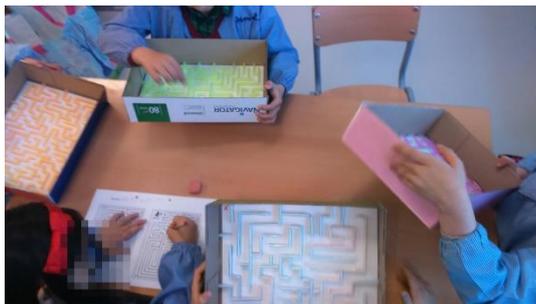


Figura 9: Niños jugando con los laberintos difíciles.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Todos los niños han sido capaces de superar los laberintos, tanto los difíciles como los fáciles. Ha resultado ser una actividad muy divertida para ellos y ha constituido un pequeño reto personal poder llegar a hacer todos.

Los laberintos que más les ha costado, han sido los dos que han tenido que hacer con papel y lápiz. La mayoría de los niños, en vez de primero seguir el recorrido con el dedo y luego con el lapicero, lo dibujaban directamente y tenían que borrar varias veces antes de llegar a la meta.

3.3.2. Actividad 2: “Utilizamos las manos para descubrir las formas geométricas”**Objetivos:**

- a) Reconocer las figuras geométricas básicas: cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo.
- b) Desarrollar la capacidad de discriminación de las formas geométricas a través del tacto de las mismas.
- c) Ejercitar el sentido del tacto y perfeccionarlo.

Contenidos:

- a) Identificación y discriminación de las figuras geométricas básicas: cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo.
- b) Exploración de las figuras geométricas a través del tacto.
- c) Asociación de percepciones táctiles a percepciones visuales.

Lugar de realización: el rincón lógico-matemático.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Bolas de gel.
- b) Cubo.
- c) Tarjetas con el dibujo y nombre de las figuras geométricas.
- d) Figuras geométricas de madera y de goma EVA.
- e) Antifaz.



Figura 10: Bolas de gel y figuras geométricas.

Elaboración del material:

Para preparar las bolas de gel, llenamos un bol grande con agua y sumergimos las bolas en él. Lo dejamos reposar durante 8 horas, hasta que las bolas hayan adquirido un tamaño semejante al de una canica. Finalmente, las sacamos del bol y escurrimos el sobrante de agua.

Y para elaborar las tarjetas, recortamos varios trozos de cartulina blanca y escribimos en ellos con rotulador, el nombre y los dibujos de las formas geométricas.

Desarrollo de la actividad:

La percepción háptica, según los primeros experimentos que describe Piaget (1982) sobre la concepción del espacio en el niño, es un procedimiento que consiste en el reconocimiento de formas por el sentido del tacto en ausencia del estímulo visual.

Desarrollo de la actividad previa:

En la asamblea he enseñado a los niños unas figuras geométricas de madera (cuadrado, triángulo, círculo y rectángulo) antes de comenzar la actividad en el rincón, y les he preguntado por su nombre. Una por una, he ido preguntando sus características (lados y esquinas), he hecho hincapié en sus diferencias y similitudes y los niños se han ido pasando las figuras de madera para tocarlas con los ojos cerrados. A continuación, les he explicado que esas figuras de madera las íbamos a meter dentro de un cubo lleno de bolas de gel (las cuales también han tocado) y que tendríamos que sacar la figura que se haya indicado con los ojos cerrados, solo palpándolas con las manos.



Figura 11: Repasando las propiedades de las figuras geométricas.



Figura 12: Niños descubriendo las bolas de gel.

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

Mediante una tarjeta, he enseñado al niño la figura geométrica que debía sacar, le he colocado un antifaz para que no viera nada y le he indicado que comenzara a buscar. Cuando el niño consideraba que había encontrado la figura, decía "ya" y comprobábamos si era correcta. Si no lo era, debía seguir buscando.



Figura 13: Niño buscando un triángulo entre las bolas de gel.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

Los niños han leído una tarjeta con el nombre de la figura geométrica que tenían que sacar. Sus compañeros no podían decir la palabra en alto, para que el niño al que le tocaba el turno, hiciera un esfuerzo en leer la palabra y recordarla.



Figura 14: Niño mostrando la tarjeta de la forma que ha de buscar su compañero.



Figura 15: Niña buscando un rectángulo entre las bolas de gel.

Desarrollo de la actividad (Tercera parte):

Junto a las tarjetas de las formas geométricas, he presentado a los niños otra con un aspa rojo, la cual indicaba que no podían sacar ninguna de las dos figuras.



Figura 16: Utilización de tarjetas identificativas.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

A los niños les ha encantado la actividad, han disfrutado mucho colocando las manos en las bolas de gel y experimentando la sensación de hormigueo que te produce. Todos ellos han sido capaces de identificar las figuras a través del tacto, aunque unos antes que otros. Las figuras que más les ha costado discriminar han sido el cuadrado y el rectángulo, porque los dos poseen cuatro lados.

Alguno de los niños intentaba hacer trampas mirando por debajo del antifaz, por lo que el día que hemos realizado la segunda y tercera parte de la actividad, he tenido que cambiar el antifaz por un pañuelo, con el que no pudieran ver nada. Este es un aspecto a tener en cuenta en

próximas realizaciones, ya que el objetivo de esta actividad es que los niños centren toda su atención en el tacto y dejen de lado el sentido de la vista.

3.3.3. Actividad 3: “Construimos flores estampando sellos de formas geométricas”

Objetivos:

- a) Reconocer las figuras geométricas.
- b) Discriminar las figuras geométricas según su tamaño.
- c) Utilizar la técnica plástica de estampación para expresarse artísticamente.

Contenidos:

- a) Identificación y discriminación de figuras geométricas: círculo, óvalo, rectángulo, triángulo y cuadrado.
- b) Identificación y discriminación de los tamaños: grande y pequeño.

Lugar de realización: el rincón de plástica.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Figuras geométricas de goma EVA de diferentes tamaños.
- b) Témperas de colores.
- c) Platos de plástico.
- d) Folios.



Figura 17: Sellos de estampación de figuras geométricas.

Elaboración del material:

Dibujamos sobre una hoja de goma EVA, formas geométricas de diversos tamaños y las recortamos. Para que a los niños les sea más fácil estampar, pegamos con cola termofusible un

tapón de envase de leche a la goma EVA, y así podrán agarrar por el tapón las formas geométricas.

Desarrollo de la actividad:

Aprovechando que en ese momento estábamos aprendiendo los tipos de flores, he explicado a los niños, que en el rincón de plástica íbamos a estampar flores con figuras geométricas. Uno por uno, me han ido diciendo las figuras geométricas que querían estampar y el tamaño de las mismas. Las han ido impregnando en témpera y han creado con ellas diferentes tipos de flores. Después de dejar el dibujo en una zona del aula para que se seque, les he preguntado uno a uno, con qué figuras geométricas habían realizado las flores y qué parte de la flor formaba cada una de ellas.



Figura 18: Niños estampando formas geométricas para crear flores.

Variantes:

Podemos realizar la estampación de cualquier otro tema que estemos trabajando (los transportes, la ciudad...) o dejar total libertad para su elaboración. Puede seguirse el mismo mecanismo de actividad, pero con otro tipo de materiales, como puede ser una esponja o una patata. Y también, tenemos la posibilidad de añadir otras formas geométricas diferentes: rombos, trapecios...

Aspectos a destacables de la puesta en práctica:

Algunos de los niños, cuando ya tenían hecha la flor, me pedían más figuras geométricas para rellenar el espacio. Cuando les preguntaba qué era lo que estaban añadiendo, me decían que eran elementos del paisaje (el sol, el cielo, la hierba...). Necesitaban ver el folio lleno, ya que si había algún espacio libre, consideraban que el dibujo estaba incompleto.

3.3.4. Actividad 4: “Arte y geometría”

Objetivos:

- a) Utilizar un cuadro como medio para reconocer elementos geométricos.
- b) Analizar las principales características de un cuadro (colores, formas, posiciones, tamaños...).
- c) Discriminar y contar las formas geométricas de un cuadro.
- d) Realizar operaciones de adición sencillas, con números de dos cifras.
- e) Reconocer figuras geométricas básicas en objetos de uso cotidiano.
- f) Realizar una producción artística con diferentes formas geométricas.
- g) Utilizar la técnica del collage para expresarse artísticamente.
- h) Realizar un primer acercamiento a la expresión artística desde las matemáticas.

Contenidos:

- a) Identificación y discriminación de las formas geométricas presentes en el cuadro (círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo).
- b) Posición de dichas formas geométricas dentro del cuadro.
- c) Conteo de las formas geométricas.
- d) Asociación de formas geométricas y cantidades para la realización de sumas.
- e) Búsqueda de formas geométricas básicas en catálogos de supermercados.
- f) Composición de un cuadro estético a partir de figuras geométricas.

Lugar de realización: la pizarra digital y las mesas de trabajo.

Agrupamiento del alumnado: toda la clase y grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Imágenes de los cuadros de Malévich.
- b) Ficha. (*Anexo I*)
- c) Catálogos de supermercado.
- d) Pegamento, tijeras y folios.

Elaboración del material:

Para elaborar la ficha, seleccionamos un cuadro de Malévich que tenga gran cantidad de formas geométricas diferentes. En la parte de delante del folio, situamos la imagen del cuadro. Y en la parte de detrás, ponemos el dibujo de las figuras geométricas que queremos que busquen en el cuadro, para que escriban dentro de él el número. También, colocamos el nombre de las figuras geométricas que queremos que los niños sumen y unas líneas punteadas para que escriban los números correspondientes.

Desarrollo de la actividad:

Desarrollo de la actividad previa:

He comenzado la sesión, enseñando a los niños la foto del pintor Kazimir Malévich y preguntándoles qué profesión creían ellos que tenía esa persona. A continuación, hemos observado y analizado varios cuadros del pintor, intentado llegar a la conclusión de que todos ellos estaban hechos con formas geométricas. También, hemos comentado lo que nos sugerían los cuadros.

Como recomiendan Edo y Gómez (2008), los niños primero han realizado una fase de descripción objetiva de los cuadros y después, una fase de interpretación o evocación creativa.

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

He seleccionado uno de los cuadros de Malévich y a partir de él hemos trabajado la discriminación de figuras geométricas, el conteo y las sumas de números de dos cifras. Los niños, a través de una ficha, han contado las diversas figuras geométricas que hay en el cuadro y después, con el resultado, han realizado dos sumas.



Figura 19: Cuentan y suman las figuras geométricas.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

Los niños han creado su propio cuadro de formas geométricas. Les he ofrecido catálogos de publicidad de supermercados y en ellos, han tenido que buscar objetos cuyas siluetas fueran formas geométricas conocidas. Han recortado los productos y los han pegado en un folio, en la posición que ellos han considerado. Cada niño, cuando terminaba su cuadro, le ponía un nombre y se lo mostraba a los demás compañeros.



Figura 20: Buscando formas geométricas en la vida cotidiana.



Figura 21: Cuadros creados por los niños.

Variantes:

Se puede hacer la misma actividad, con las obras de otros pintores que utilicen formas geométricas como elemento principal de sus producciones.

También, en vez de realizar la creación artística con recortes de publicidad, se puede hacer con pinturas, rotuladores, témperas o pintura de dedos.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Teniendo en cuenta el principio de constructividad de Dienes (1960), por el que los niños primero se fijan en lo general y más adelante en lo particular, he podido observar, que durante la fase de descripción de los cuadros, primero decían a lo que se parecía el conjunto de formas geométricas y luego las nombraban. Si el cuadro estaba formado por pocas figuras geométricas y éstas estaban muy separadas entre sí, sólo decían el nombre de las mismas y su posición dentro del cuadro, color y forma.

Los niños estaban muy orgullosos de sus creaciones con formas geométricas y normalmente, las ponían nombres muy largos. Algunos de ellos, elegían el nombre de su cuadro, según las formas de las que constaba. Y otros, según sus gustos alimenticios o de animales.

3.3.5. Actividad 5: “Nos gusta el geoplano”

Objetivos:

- a) Familiarizarse con el geoplano a través de la libre manipulación.
- b) Desarrollar la creatividad mediante la composición y descomposición de figuras.
- c) Experimentar las transformaciones de tamaño de las formas geométricas.
- d) Desarrollar la orientación espacial en el plano, mediante la copia de figuras.
- e) Fomentar el desarrollo de la noción de reversibilidad.
- f) Descubrir la permanencia de la forma.

Contenidos:

- a) Composición y descomposición de figuras en un geoplano de malla cuadrada.
- b) Exploración de tamaños: grande, mediano y pequeño.
- c) Trabajo de los términos dentro y fuera.
- d) Identificación de las figuras que tienen la misma forma y distinto tamaño.

Lugar de realización: el rincón lógico-matemático.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Un geoplano grande de madera.
- b) Cinco geoplanos pequeños de plástico.
- c) Gomas elásticas de colores.
- d) Plantillas con diferentes dibujos.

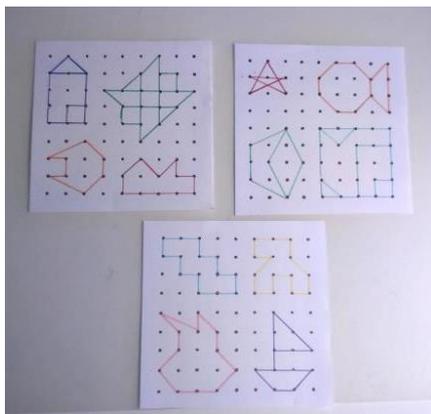


Figura 22: Plantillas de dibujos para construir en el geoplano.

Desarrollo de la actividad:**Desarrollo de la actividad previa:**

Los niños del aula nunca habían trabajado antes con el geoplano, por ese motivo, han comenzado jugando libremente. Esto les ha permitido familiarizarse con él y explorar sus posibilidades de uso. Antes de que se pusieran a jugar, les advertí que el geoplano de madera no se podía levantar de la mesa y tenían que tener cuidado de no apoyarse en él y que no estiraran demasiado las gomas, porque se podían romper.

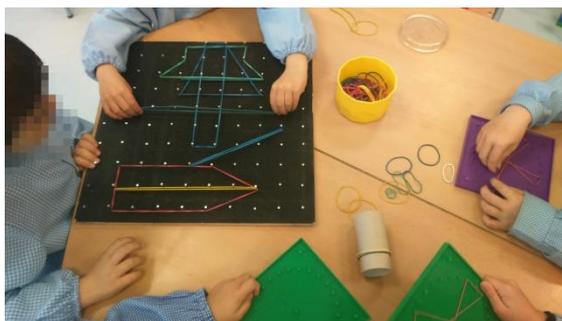


Figura 23: Manipulación libre con el geoplano.

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

Los niños han copiado una serie de figuras en el geoplano, de una plantilla cuadrículada. Comenzaron con figuras sencillas y terminaron con algunas un poco más complejas.

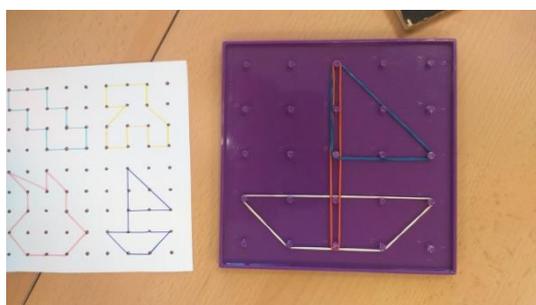


Figura 24: Niños copiando figuras en el geoplano. Figura 25: Modelos y su reproducción.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

He pedido a los niños que dibujen en el geoplano una figura geométrica pequeña y que la hicieran más grande, e inversamente. Los niños tenían que descubrir por sí solos lo que tenían que hacer, para que la forma no se alterase al variar el tamaño. Debían mover la goma elástica en todos los vértices, el mismo número de cuadrículas.

Una vez que habían agrandado o reducido la figura, tenían que hacer la operación inversa para obtener la figura inicial, desarrollando la noción de reversibilidad.

Finalmente, propuse a los niños que hicieran una figura geométrica lo más grande posible y una vez hecha, les pedí que hicieran otra igual, también lo más grande posible (con gomas elásticas de diferentes colores). Y así sucesivamente, hasta que ya no podían hacer más. El resultado fue un conjunto de figuras, unas dentro de otras.

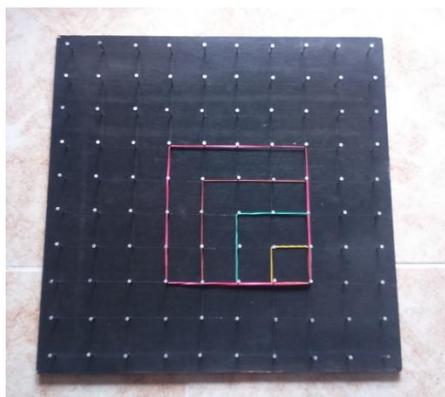


Figura 26: Del más pequeño al más grande.



Figura 27: Del triángulo más grande al más pequeño.

Variantes:

Con el geoplano también podemos trabajar la formación y dibujo de los números y de las formas geométricas.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

La primera vez que los niños jugaron libremente con el geoplano, les gustó mucho poder crear los dibujos que quisieran colocando y estirando las gomas elásticas. Crearon muchas figuras parecidas a objetos reales (flores, casas...) y en todo momento, respetaron la regla de no tirar en exceso de las gomas.

En cuanto a la copia de figuras en el geoplano, la mayoría consiguió realizar con éxito las sencillas y sólo un pequeño grupo de niños realizaron las más complejas.

3.3.6. Actividad 6: “Taller con el Tangram”

Objetivos:

- a) Desarrollar las posibilidades del Tangram mediante la libre composición y descomposición de figuras geométricas.
- b) Favorecer la creatividad e imaginación.
- c) Construir una pequeña historia entre todos los niños.
- d) Disfrutar confeccionando composiciones literarias.
- e) Desarrollar la percepción mediante la copia de figuras.
- f) Reconocer formas geométricas en una figura compleja.

Contenidos:

- a) Composición y descomposición de figuras geométricas a partir de las piezas del Tangram.

- b) Reconocimiento e identificación de formas geométricas (cuadrado, triángulo...) a partir de las piezas que componen el Tangram.
- c) Valoración, disfrute e interés hacia la creación de composiciones literarias.

Lugar de realización: la asamblea y el rincón lógico-matemático.

Agrupamiento del alumnado: toda la clase y grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Tangram circular de goma EVA.
- b) Tangram chino de goma EVA.
- c) Cartulina y rotuladores.
- d) Fotocopias de las plantillas de Tangram.

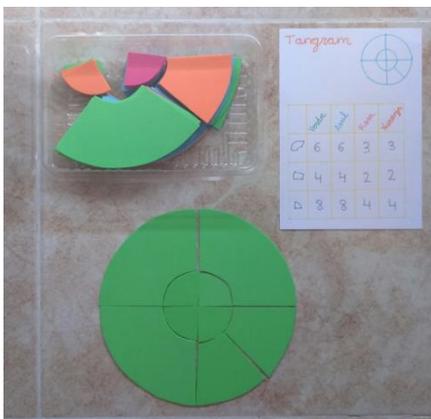


Figura 28: Tangram circular.



Figura 29: Tangram chino.

Elaboración del material:

Si tenemos el juego del Tangram en madera o plástico, repasamos el contorno de las piezas en goma EVA y las recortamos. Si no es así, realizamos el dibujo en un folio con regla y compás, para que nos sirva como plantilla para realizar las piezas de goma EVA.

Desarrollo de la actividad:

Actividad con Tangram circular:

Como los niños nunca antes habían jugado con un Tangram, le he dado a cada uno un Tangram circular y les he indicado que podían jugar libremente. No puse ninguna regla y podían utilizar las piezas que desearan.

Cuando los niños ya tuvieron un primer acercamiento con este material, les ofrecí un conjunto de plantillas, para que cada uno eligiera el dibujo que quería formar.

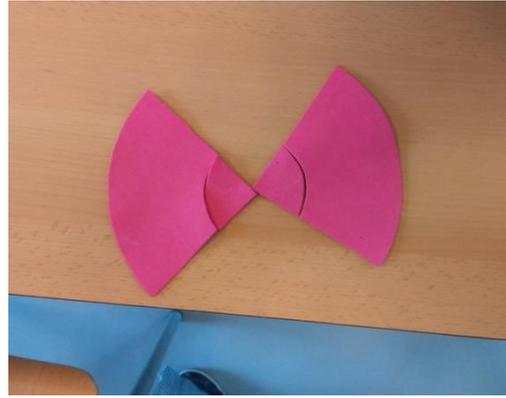


Fig. 30: Niña hecha con piezas de Tangram. Fig. 31: Lazo construido con piezas de Tangram.



Figura 32: Niños representando los dibujos con el Tangram.

Actividad con Tangram chino:

Los niños se han sentado en la asamblea, frente a la pizarra, y en ella he escrito un conjunto de palabras, cuyo dibujo se correspondía con alguna figura de Tangram. Los niños, han creado conjuntamente una historia con algunas de esas palabras y yo la he ido escribiendo en la pizarra. Una vez terminada, la hemos puesto un título: "El pez que fue a la luna". (*Anexo II*)

He escrito la historia en una cartulina grande y he sustituido las palabras seleccionadas anteriormente, por su dibujo formado por piezas de Tangram chino.

En uno de los rincones del aula, he pegado la cartulina en la pared, en un lugar visible para todos los niños. He repartido un Tangram chino a cada uno de ellos, y según iban leyendo el cuento, debían ir construyendo las figuras que aparecían.



Figura 33: Taller de cuento con Tangram.

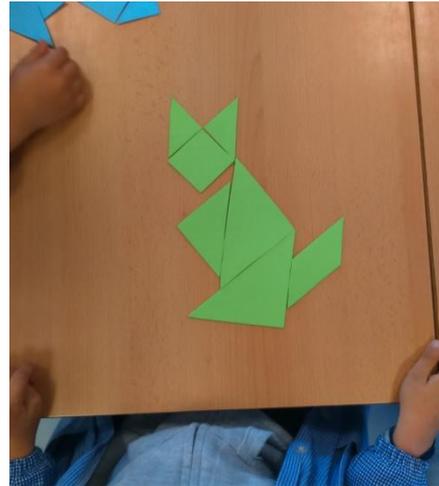


Figura 34: Gato con Tangram chino.

Variantes:

A todas las actividades anteriores, se les puede añadir un mayor grado de dificultad, eliminando las líneas interiores que aparecen al juntarse los lados de las diferentes piezas. Sólo daremos este paso, cuando los niños ya dominen la composición de figuras con líneas.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

En el momento de juego libre con el Tangram, me sorprendió comprobar la cantidad de dibujos que crearon los niños (una niña con vestido, un lazo, una serpiente, un robot, un reloj de arena...) y todos ellos se distinguían perfectamente.

Les gustó mucho inventarse su propia historia y luego poder leerla y construir con las piezas del Tangram el dibujo de algunas palabras.

Aunque, como la cartulina del cuento estaba pegada a la pared y las mesas en las que jugaban eran de forma circular, algún niño no podía ver bien el dibujo. Y algunos de ellos me pidieron que les cambiara de sitio, ya que necesitaban estar justo enfrente del dibujo para poder representarlo con las piezas. Éste es uno de los aspectos en los que se debe mejorar esta actividad, y se puede hacer por ejemplo, creando el suficiente número de dibujos iguales para cada niño o añadiendo una mesa más.

3.3.7. Actividad 7: “Construyendo y diseñando”

Objetivos:

- a) Discriminar las figuras geométricas y su tamaño.
- b) Apilar piezas de construcción, copiando un patrón establecido.
- c) Comparar una representación fotográfica y lo que se ve de un cuerpo geométrico.
- d) Desarrollar la percepción espacial.

- e) Darse cuenta de que un mismo cuerpo, presenta aspectos diferentes según el punto de vista desde el que se observa.
- f) Fomentar la imaginación, gracias a la creación propia de construcciones.
- g) Representar gráficamente una construcción.
- h) Respetar las producciones de los demás.

Contenidos:

- a) Identificación y discriminación de figuras geométricas: círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo.
- b) Identificación y discriminación de los tamaños: grande y pequeño.
- c) Percepción de las figuras geométricas desde diferentes perspectivas.
- d) Trazado de la visión frontal de cada construcción.

Lugar de realización: el rincón de las construcciones.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Piezas de construcción de madera.
- b) Plantillas con diferentes dibujos de construcciones.
- c) Folios.
- d) Pinturas.



Figura 35: Modelo de plantilla.

Elaboración del material:

Para elaborar las plantillas con diferentes dibujos de construcciones, cogemos las piezas de madera y repasamos su contorno en un folio. Las figuras con las que están hechas las construcciones, son las mismas que el conjunto de piezas de construcción de madera que tienen los niños en el aula.

Desarrollo de la actividad:

El diseño de esta actividad, tiene en cuenta lo planteado por Chalufor y Worth (2004). El juego de construcción debe evolucionar desde el juego libre, hacia exploraciones centradas en contenidos concretos.

La fase de juego libre, ya ha sido experimentada por los niños con anterioridad, ya que en el aula hay un rincón exclusivamente dedicado a las construcciones, en el que juegan todas las semanas.

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

En el rincón de construcción, le he dado a cada niño una plantilla, para que construyera con las figuras de madera el dibujo representado en la misma. Según iban terminando, se intercambiaban las plantillas para poder tener la oportunidad de hacer todas. Si los niños realizaban correctamente las construcciones, yo les ponía en la mano, como estrategia de motivación, un sello “del constructor”, por cada una que hicieran.



Figura 36: Copia de modelos.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

He indicado a los niños, que elaboren una pequeña construcción con las piezas de madera. Una vez que terminaban, cogían un folio y dibujaban la silueta de los bloques en él, teniendo en cuenta que lo tenían que hacer desde una perspectiva frontal.

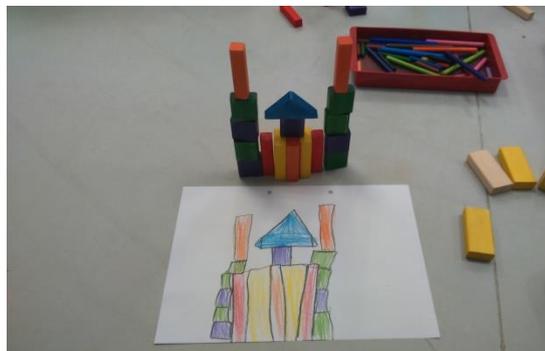


Figura 37: Trazado frontal del “edificio construido” sobre papel.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

A la hora de reproducir las construcciones del dibujo, los niños ponían mucho empeño en colocar las piezas con cuidado para que la construcción no se destruyera. Y en el momento de dibujar la construcción que habían realizado, me sorprendió ver como algunos de ellos, recurrían a coger directamente la pieza, para repasar su contorno en el folio.

3.3.8. Actividad 8: “Buscando un tesoro”**Objetivos:**

- a) Reconocer el mapa del aula.
- b) Orientarse en el aula, teniendo como referencia un mapa del mismo.
- c) Evolucionar en el dominio de la orientación espacial con respecto a los objetos.
- d) Discriminar los conceptos espaciales de posición.
- e) Identificar la posición en situaciones reales.
- f) Interpretar algunos símbolos que indican posición.

Contenidos:

- a) Identificación y utilización en contexto del vocabulario espacial: arriba/abajo, derecha/izquierda, delante/detrás, dentro/fuera, encima/debajo.
- b) Elaboración de representaciones mentales de un espacio familiar: el aula.
- c) Análisis y simbolización del espacio.
- d) Utilización de las nociones espaciales básicas para explicar la ubicación propia o de algún objeto.
- e) Noción de situación: dispersión por el aula y parada ante una señal.

Lugar de realización: todo el espacio del aula.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Tarjetas con símbolos que representen diferentes posiciones (arriba/abajo, izquierda/derecha, dentro/fuera, delante/detrás, encima/debajo).
- b) Blue-tack.
- c) Plano del aula.
- d) Monedas de chocolate.

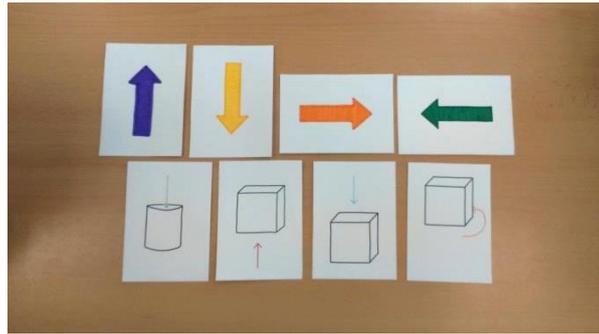


Figura 38: Tarjetas de orientación espacial.

Elaboración del material:

Creamos las tarjetas, recortando varias cartulinas pequeñas en 6 rectángulos y en cada una de ellas, dibujamos un símbolo que indique posición. Representamos la izquierda, la derecha, arriba y abajo dibujando una flecha, y encima, debajo, dentro, delante y detrás, dibujando una caja y una flecha.

Para elaborar el plano del aula, abrimos un documento de Word. En él, dibujamos de forma sencilla el plano del aula, con la ayuda de las formas geométricas que nos ofrece este programa. Debemos elegir los objetos más significativos del aula, para que los niños los puedan reconocer con facilidad, como la pizarra, la puerta o las mesas.

Desarrollo de la actividad:

Antes de comenzar la actividad, he colocado por toda la clase un conjunto de tarjetas, en las que hay dibujados varios símbolos que indican posición (arriba, abajo, izquierda, derecha, encima, debajo, detrás y dentro) y he escondido unas monedas de chocolate como tesoro.

Para empezar, les he dicho a los niños que en la clase había escondido un tesoro y que para encontrarlo, debían seguir las indicaciones que había por todo el aula. Les he ofrecido el plano de la clase y en él han tenido que identificar el lugar por el que tenían que empezar la búsqueda (el comienzo estaba señalado con una “X” roja). Después han seguido las indicaciones espaciales, verbalizando las mismas, hasta donde se encontraba el tesoro.

Finalmente, hemos repasado el recorrido que hemos tenido que hacer hasta llegar al tesoro, numerando los espacios en el plano del aula y hemos colocado otra “X”, donde se encontraba exactamente el tesoro.

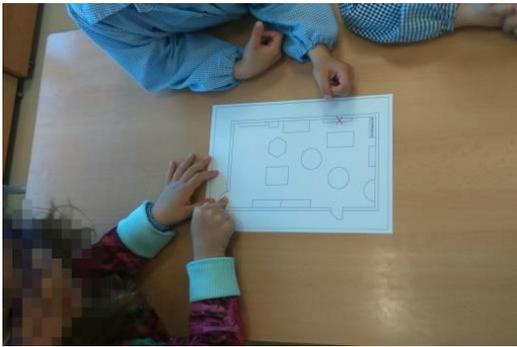


Figura 39: Comenzando la búsqueda del tesoro.



Figura 40: Una de las pistas...

Variantes:

Se puede hacer la misma actividad, pero cambiando el espacio en el que se realiza. Por ejemplo, podemos llevarla a cabo en lugares más amplios, como el patio o las diferentes instalaciones del centro escolar.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Al realizar esta actividad a lo largo de una semana (un grupo de 5 o 6 niños cada día), los niños, durante la misma, estaban expectantes y emocionados por saber dónde se encontraba el tesoro cada día.

Los niños han comprendido muy bien la actividad y me ha sorprendido lo bien que han interpretado el plano del aula. Pero han tenido una pequeña dificultad. La mitad de los niños, todavía no sabían distinguir bien los conceptos de derecha e izquierda. Por lo que cuando tenían que verbalizar una de estas dos posiciones, decían “a ese lado”. Para evitar que ocurra esto la próxima vez, tendremos que realizar actividades encaminadas a la adquisición y refuerzo de estas dos nociones.

3.3.9. Actividad 9: “Jugando comenzamos a descubrir simetrías”

Objetivos:

- a) Experimentar el concepto de simetría sobre el propio cuerpo.
- b) Trazar ejes de simetría en nuestro propio cuerpo y en las cosas que nos rodean, para distinguir sus dos partes iguales.
- c) Reconocer y diferenciar figuras simétricas de las que no lo son, en objetos de la vida cotidiana.
- d) Comprobar la coincidencia de tamaño y forma de las dos partes iguales en las que podemos dividir un cuerpo o figura simétrica.

- e) Construir formas simétricas a partir de papel doblado.
- f) Dibujar simetrías de forma libre, fomentando la creatividad e imaginación.
- g) Asociar las dos partes iguales de un dibujo simétrico, a través de su representación mental.

Contenidos:

- a) Apreciación de la simetría en la naturaleza y en los objetos de la vida cotidiana.
- b) Aprendizaje del concepto: Eje de simetría.
- c) Exploración de las simetrías de las figuras mediante la manipulación.

Lugar de realización: el rincón lógico-matemático y todo el espacio del aula.

Agrupamiento del alumnado: grupos de 5 o 6 niños y toda la clase.

Recursos materiales:

- a) Cuerda.
- b) Cartel con el dibujo de un niño.
- c) Folios de colores.
- d) Tijeras.
- e) Rotulador.
- f) Imágenes de objetos simétricos.
- g) Placa de pinchos de colores.
- h) Lanyards (Collares con tarjetas identificativas).



Figura 41: Lanyards con dibujos simétricos.

Elaboración del material:

Para elaborar los collares, quitamos los papeles que se encuentran dentro del plástico, y hacemos 26 copias del mismo, repasando su contorno en un folio. Cogemos dos de esos papeles, hacemos coincidir sus lados y dibujamos una figura simétrica, cuyo eje de simetría sea la línea invisible que se forma al juntarlos. Realizamos el mismo procedimiento con los demás

papeles, teniendo en cuenta que deberemos hacer dibujos parecidos, para que no les resulte tan fácil a los niños emparejarlos. Finalmente, les metemos en la funda de plástico de los landyards.

Desarrollo de la actividad:

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

He empezado la sesión con la siguiente pregunta: "¿Sabéis lo que es la simetría?". Todos los niños me han contestado que no, por lo que yo les he dicho que un objeto es simétrico si al dividirlo por la mitad, las dos mitades en las que se divide son exactamente iguales.

A continuación, puse como ejemplo de simetría, el cuerpo humano. Seleccioné a un niño, le hice ponerse de pie y le coloqué una cuerda delante suyo, que dividía su cuerpo a la mitad. Indiqué a los niños, que la línea que había colocado a su compañero se llamaba eje de simetría, porque le dividía a la mitad. También les pregunté, qué partes del cuerpo eran iguales a los lados del eje de simetría y los niños comenzaron a decir: "los ojos, las orejas, las manos...".

Cuando terminamos de comprobar que nuestro compañero era simétrico, también lo hicimos con la imagen de un niño. Los niños trazaron el eje de simetría, pegando encima de él unos trozos de esparadrapo.

Cómo no sólo nuestro cuerpo es simétrico, sino que vivimos rodeados de simetría; he enseñado a los niños otros ejemplos de la vida cotidiana, a través de imágenes. Y le he mandado buscar por toda la clase objetos simétricos.

Para finalizar, hemos realizado dibujos simétricos recortando papel doblado a la mitad. Cuando los niños recortaban su figura, la desdoblaban y marcaban con un rotulador el eje de simetría. Muchos de ellos se asombraban al ver que cuando desdoblaban el papel, aparecía un dibujo que se parecía a algo (una medusa, una camiseta, una mesa...) Todos los dibujos fueron pegados por la clase, como decoración.



Figura 42: Simetría en el cuerpo.



Figura 43: Buscando simetrías sobre una imagen.



Figura 44: Simetría y papiroflexia.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

He dado a cada niño una base de plástico con agujeros y en el medio de la misma, hemos colocado una fila de pinchos del mismo color. He indicado a los niños que esa línea, iba a representar el eje de simetría. Para que los niños entendieran la dinámica del juego, les he puesto un ejemplo, colocando los mismos pinchos a un lado y a otro del eje de simetría y en la misma posición. Después, cada niño ha realizado su propio dibujo simétrico.

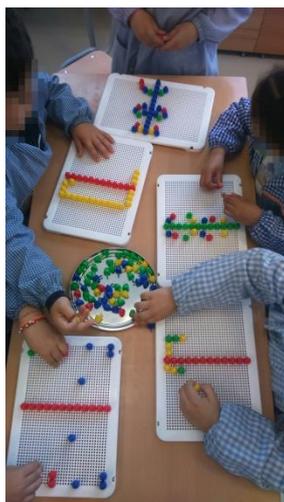


Figura 45: Simetrías con placas de pinchos de colores.

Desarrollo de la actividad (Tercera parte):

Esta actividad la he realizado con todos los niños del aula a la vez y he repartido a cada uno de ellos, un collar con la mitad de un dibujo simétrico. Los niños se han repartido por toda la clase con el collar puesto y han tenido que buscar al compañero que tenía la otra mitad de su dibujo. Debían poner mucha atención, porque había dibujos muy parecidos, pero con una pequeña diferencia. Cuando comprobábamos que todos habían encontrado su pareja, intercambiábamos los collares para volver a empezar y que todos los niños tuvieran otro dibujo distinto.



Figura 46: Niños buscando su pareja.

Variantes:

En vez de realizar figuras simétricas recortando papel o con los pinchos de plástico de colores, se puede hacer de forma gráfica con folios cuadriculados y pinturas. Completando la mitad de un dibujo o haciéndolo desde el principio.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Los niños han reaccionado muy bien a todas las actividades y he podido comprobar como cada niño iba asimilando el concepto de simetría en momentos diferentes, a lo largo que pasaban los días.

El juego que más han disfrutado ha sido en el que tenían que buscar su pareja, porque se han relacionado todos los niños del aula a la vez y les llamaba mucho la atención tenerse que poner unos collares.

3.3.10. Actividad 10: “Descubriendo algunos cuerpos geométricos”

Objetivos:

- a) Crear un primer bagaje de conocimientos relativos a los cuerpos geométricos más comunes (cilindro, cono, pirámide y esfera).
- b) Tener un primer contacto con los cuerpos geométricos, a través de su propio cuerpo.
- c) Aprender, experimentar y reconocer las transformaciones de los cuerpos de revolución.
- d) Identificar los cuerpos geométricos en objetos de la vida cotidiana y clasificarlos según su forma.
- e) Clasificar objetos de uso cotidiano según rueden siempre, algunas veces o nunca.
- f) Emparejar objetos de uso cotidiano según la forma que tengan (cilindro, cono, esfera y pirámide).
- g) Desarrollar la capacidad de representación gráfica de los cuerpos geométricos, mediante el moldeado de plastilina.
- h) Reconocer figuras iguales de distintos tamaños.

Contenidos:

- a) Identificación y discriminación de cuerpos geométricos: esfera, cilindro, pirámide y cono.
- b) Exploración sistemática de los cuerpos geométricos para descubrir sus propiedades y establecer relaciones.
- c) Agrupación de objetos y figuras en colecciones atendiendo a sus formas.
- d) Propiedades geométricas elementales de los cuerpos geométricos (ruedan siempre, ruedan algunas veces, no ruedan nunca).
- e) Clasificación de imágenes de objetos de la vida cotidiana teniendo en cuenta su forma.

Lugar de realización: el gimnasio, la pizarra digital y el rincón lógico-matemático.

Agrupamiento del alumnado: toda la clase y grupos de 5 o 6 niños.

Recursos materiales:

- a) Bloques gigantes de goma espuma.
- b) Cuerpos geométricos de madera de diferentes tamaños (esfera, pirámide, cilindro y cono).
- c) Tarjetas de cartulina con el nombre de los cuerpos geométricos.
- d) Rectángulo, semicírculo y triángulo rectángulo de cartón, con dos trozos de lana en sus extremos.
- e) Vídeo de la transformación de figuras planas en cuerpos geométricos:
<https://www.youtube.com/watch?v=cuE3tRIgTss>
- f) Plastilina.



Figura 47: Materiales para formar esfera, cono y cilindro.

Elaboración del material:

Para elaborar el material de los cuerpos de revolución (esfera, cilindro y cono), recortamos un círculo de cartón, un rectángulo y un triángulo isósceles. Le doblamos a la mitad y pegamos en su interior un trozo de lana, que sobresalga de la figura por los dos lados 20 centímetros. Para finalizar, pintamos las figuras de diferentes colores con témpera.

Desarrollo de la actividad:

Desarrollo de la actividad previa:

Para que los niños tuvieran un primer contacto con los cuerpos geométricos y se fueran familiarizando con ellos, fuimos al gimnasio y jugaron libremente con ellos. En este caso, han jugado con cuerpos geométricos gigantes de goma espuma.

Desarrollo de la actividad (Primera parte):

Lo primero que hemos hecho, es experimentar girando 360 grados tres formas geométricas: rectángulo, semicírculo y triángulo rectángulo. Primero lo hacía yo como ejemplo y después los niños, uno por uno. Tenían que fijarse muy bien cuando la figura geométrica daba vueltas, porque debían adivinar en qué cuerpo geométrico se transformaba y señalarlo en los cuerpos de

madera que se encontraban en la mesa. Una vez localizado el cuerpo, yo les decía su nombre, elegían la tarjeta en la que lo ponía y les enseñaba un vídeo en el que se podía ver mejor la transformación de la figura.

Una vez hecho lo anterior con las tres formas geométricas, he colocado en la mesa unas cartulinas con el nombre de los cuerpos. También he añadido la pirámide, que aunque no es un cuerpo de revolución como los demás, es muy conocido por los niños. He ido dando a cada niño un cuerpo geométrico (de diferentes tamaños), el cual han tenido que colocar en su sitio correspondiente.

Por último, les hemos clasificado según rodaban, no rodaban o lo hacían a veces. Los niños tenían que hacer rodar los cuerpos desde todas las posiciones, para verificar que podían rodar desde todas ellas.



Figura 48: Girando, girando se ve el cilindro.



Figura 49: Clasificación de algunos cuerpos geométricos.

Desarrollo de la actividad (Segunda parte):

He ido poniendo en la pizarra digital una serie de imágenes de objetos de la vida cotidiana, cuya forma era semejante a la de un cilindro, una pirámide, una esfera o un cono. Uno por uno, los niños tenían que decir qué forma tenían los objetos, coger el cuerpo geométrico correspondiente y señalar la tarjeta en la que ponía su nombre.

A continuación, he indicado a los niños que buscaran por toda la clase objetos que tuvieran forma de cilindro, esfera, cono y pirámide. Si encontraban alguno, debían cogerlo y colocarlo al lado de la tarjeta que indicaba su forma.



Figura 50: Clasificando imágenes de objetos reales. Figura 51: Clasificando objetos del aula.

Desarrollo de la actividad (Tercera parte):

He hecho recordar a los niños lo que habíamos hecho con los cuerpos geométricos y qué objetos de nuestro entorno tenían esas formas. Y les he propuesto que moldearan con plastilina esos objetos.



Figura 52: Niños moldeando plastilina. Figura 53: Cono de helado hecho con plastilina.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Tuve que insistir mucho para que los niños nombraran adecuadamente los cuerpos geométricos, ya que al principio algunos de ellos, en vez de decir esfera decían “bola”, por ejemplo.

A una pequeña parte de niños, les ha costado asimilar que aunque los cuerpos cambien de tamaño siguen siendo los mismos. Cuando tenían que clasificar los cuerpos geométricos según su forma y tenían que colocar, por ejemplo, el cilindro pequeño, se quedaban pensativos y me decían que no sabían cuál era.

3.4. EVALUACIÓN

Los procesos de evaluación que el maestro utiliza en el aula de Educación Infantil, tienen la finalidad de identificar los aprendizajes adquiridos y valorar el desarrollo alcanzado por el alumnado, según lo establecido por el DECRETO, 122/2007 de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León que establece el BOCyL. Desde este planteamiento, los criterios de evaluación deben concebirse como una referencia para orientar la acción educativa.

La programación de las actividades de esta propuesta ha requerido una evaluación inicial, con la que he podido conocer el grado de desarrollo que presentaba el alumnado. Esta evaluación, ha sido llevada a cabo a través de una serie de preguntas a la profesora del aula y una observación de las características generales, necesidades e intereses de cada uno de los niños, durante los días anteriores a la realización de las actividades.

Durante el transcurso de la puesta en práctica, la técnica principal del proceso de evaluación ha sido la observación directa y sistemática. Se ha adquirido una actitud relajada de escucha, comprensión y respeto, de manera continuada, de los pensamientos y acciones realizadas por los alumnos, para poder analizar la situación de un modo objetivo. Otro de los instrumentos empleados para la evaluación del alumnado, ha sido la utilización de un diario, en el que se han ido redactando los aspectos más destacables de las actividades, tras la realización de las mismas.

Con la finalidad de plasmar los resultados de la observación e identificar los aprendizajes logrados, el ritmo y las características de la evolución de cada niño, he creado una rúbrica de evaluación. Con ella, también se pretende representar el nivel de desarrollo que han tenido los niños, respecto a los contenidos de las actividades. (*Anexo III*)

No se puede olvidar que los maestros, aparte de evaluar los procesos de aprendizaje de su alumnado, también tienen como cometido, evaluar su propia práctica educativa. Por lo que he elaborado una rúbrica que reúne los aspectos a reflexionar sobre la propia labor docente. (*Anexo IV*)

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

La elaboración del presente trabajo, ha supuesto un pequeño desafío final en mi última etapa como estudiante del Grado en Educación Infantil. En él, he tenido que aunar todos los conocimientos adquiridos durante los cuatro años de carrera, tanto teóricos como prácticos, y plasmarlos en los diferentes apartados de este trabajo.

La larga búsqueda de información acerca de las mejores estrategias y métodos de enseñanza de los aspectos geométricos en las escuelas, concretamente en la etapa de Educación Infantil, me ha permitido darme cuenta de la gran cantidad de pedagogos que han investigado sobre ello. Son muchos los años que se han dedicado a su estudio y esas ideas han ido evolucionando con el tiempo. Desprendiéndose progresivamente de la concepción de la enseñanza de la geometría, en la que el maestro explica y los alumnos atienden a las explicaciones, convirtiéndose éstos en sujetos pasivos.

Se ha avanzado hacia un modelo de enseñanza más dinámico, en el que continuamente los alumnos se enfrentan a tareas que les ofrecen la oportunidad de construir conceptos e investigar y comprobar las relaciones entre ellos.

Por lo general, cuando se realiza la pregunta “¿Qué contenidos geométricos se enseñan en la etapa de Educación Infantil?”, la respuesta suele estar encaminada al conocimiento de las figuras geométricas básicas (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo); dejando de lado los relacionados con la posición y los cambios de posición y forma.

En este sentido, la Educación Infantil asume el trabajo didáctico sobre estos contenidos, con el propósito de generar progresos en las relaciones establecidas por los alumnos con el espacio y los objetos, transmitir conocimientos que constituirán la base de futuros saberes geométricos e introducirles a un modo de funcionamiento propio de la matemática.

Tras haber contrastado las diferentes maneras de trabajar la geometría en el aula de Educación Infantil, puedo concluir que la mejor forma de hacerlo, es vinculando los conceptos geométricos al entorno que rodea al niño y a los aspectos de la vida cotidiana. Comenzando por satisfacer la necesidad de movimiento de los niños, trabajando los contenidos geométricos a través de la actividad motriz del niño. Siguiendo por un tratamiento intuitivo y exploratorio del espacio y de los objetos que nos rodean, mediante la manipulación de objetos reales y material didáctico expresamente diseñado para su enseñanza. Y finalmente, realizando actividades de representación mental, para que el niño avance hacia la etapa de abstracción y asimile de manera completa los conceptos.

Se ha de atender los niveles de razonamiento geométrico en los que se encuentran los alumnos y tener como propósito hacerlos avanzar por estos niveles. Siempre teniendo en cuenta, que la mejor forma de conseguirlo es a través de la utilización del juego como medio de aprendizaje. Es un factor fundamental, para incrementar la motivación e interés por parte de los niños hacia los conocimientos que se están presentando en el aula.

El contexto donde se ha llevado a cabo la propuesta metodológica ha resultado fundamental, ya que la profesora del aula no seguía ninguna propuesta editorial, lo que me ha otorgado cierta libertad a la hora de plantear las distintas actividades. Al no sentirme aferrada a ninguna programación, he podido desarrollar todas las ideas que tenía en mente acerca de la enseñanza de esta materia. Por lo que doy las gracias tanto a la maestra, como al CEIP “El Abrojo”, por abrirme las puertas de su clase y hacerme sentir como un miembro más de la comunidad educativa.

La ratio del aula, para el que he creado las actividades, era de 26 alumnos. Habría sido una tarea complicada planificar las experiencias con todos los niños y los resultados no habrían sido tan positivos. Al encontrarse los niños reunidos en grupos de 5 o 6 personas, toda su atención estaba focalizada en las actividades y eran sujetos activos durante la mayoría del tiempo. De esta forma, he podido comprobar que el trabajo por rincones, nos conduce a alcanzar una práctica educativa eficaz.

Una vez terminado el presente trabajo, se puede afirmar que se han logrado superar con éxito todos los objetivos enunciados al principio del mismo. Gracias a la exhaustiva búsqueda de información y al gran interés que han puesto los niños hacia las actividades de mi propuesta metodológica.

Por último, hemos de tener presente, que lo más importante son los alumnos y debemos fomentar en ellos, una actitud positiva hacia la geometría en particular y hacia el conocimiento matemático en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbot, P. (1991). *Geometría*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro.
- Alsina, A. (2008). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 119-127). Santander: SEIEM.
- Alsina, A. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Barcelona: Horsori.
- Alsina, C., Burgués C., Fortuny, J. M., Giménez, J. y Torra, M. (1998). *Enseñar matemáticas*. (2ª ed.) Barcelona: Graó.
- Alsina, C., Fortuny, J.M. y Pérez, R. (1997). *¿Por qué geometría?: Propuestas didácticas para la ESO*. Madrid: Síntesis.
- Bañeres, D., Bishop, A.J., Cardona, M.C., Comas i Coma, O., Escuela Infantil Platero y Yo, Garaigordobil, M. et al. (2008). *El juego como estrategia didáctica*. Barcelona: Graó.
- Baroody, A.J. (1988). *El pensamiento matemático en los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Machado libros.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó.
- Boule, F. (1995). *Manipular, organizar, representar: iniciación a las matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Boyer, C.B. (2010). *Historia de la matemática*. Madrid: Alianza.
- Calvo, X., Carbó, C., Colegio Público Antzuola, Farell, M., Fortuny, J.M., Galera, P. et al. (2002). *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. Barcelona: Graó.
- Canals, M.A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.

- Cañadas, M.C., Castro, E., Castro, E., Castro, E., Gutiérrez, J., Lupiáñez, J.L. et al. (2016). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.
- Castro, E., Del Olmo, M.A., Castro, E. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático inicial*. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
- Chamorro, M.C. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Dienes, Z.P. y Golding, E.W. (1982). *Los primeros pasos en matemática: Exploración del espacio y práctica de la medida*. Barcelona: Editorial Teide.
- Fernández, J.A. (2008). *Didáctica de la matemática en Educación Infantil*. (4ª ed.) Madrid: Grupo Mayéutica-educación.
- Garaigordobil, M. (1990). *Juego y desarrollo infantil: La actividad lúdica como recurso psicopedagógico, una respuesta de reflexión y de acción*. Madrid: Seco Olea.
- Holloway, G.E.T. (1982). *Concepción del espacio en el niño según Piaget*. Barcelona: Paidós Educador.
- Lahora, C. (2009). *Actividades matemáticas con niñas y niños de 0 a 6 años*. Madrid: Narcea.
- Lovell, K. (1977). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Ediciones Morata.
- Martínez, A., Rivaya, F.J., Águila, F., Andrés, S., Arnal, J., Burgos, E. et al. (1989). *Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría*. Madrid: Síntesis.

NORMATIVA CONSULTADA

- Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo. (BOE nº106 de 04/05/2006).
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre. (BOE nº4 de 04/01/2007).
- Decreto 122/2007 de 27 de diciembre (B.O.C. y L. nº 1 de 02/01/2008).
- Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre. (BOE nº295 10/12/2013).

Universidad de Valladolid. (2011). Plan de Estudios del título de Graduado/a en Educación Infantil. Versión 5 (13/06/2011). Recuperado el 20 de febrero de 2016 de: <http://www.feyts.uva.es/sites%5Cdefault%5Cfiles/MemoriaINFANTIL%28v4%29.pdf>

FUENTES ELECTRÓNICAS

Canals, M.A. (1997, junio). “La Geometría en las primeras edades escolares”. *Suma*, n. 25, pp. 31-44. Recuperado el 11 de febrero de 2016 de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/25/031-044.pdf>

Castro, C., López, D. y Escorial, B. (2011). “Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil”. *Pulso*, n. 34, pp. 103-124. Recuperado el 16 de febrero de 2016 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3793716>

Edo, M. (1999, noviembre). “Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario”. *Suma*, n. 32, pp. 53-60. Recuperado el 11 de febrero de 2016 de: <http://revistasuma.es/revistas/32-noviembre-1999/reflexiones-para-una-propuesta-de.html>

Edo, M. (2005) “Matemática y Arte en la Educación Infantil, a partir del cuadro ‘Bailando por miedo’ de Paul Klee”. *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. pp. 93-126. Bogotá: Magisterio. Recuperado el 6 de febrero de 2016 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4223117>

Edo, M. (2008, enero). Matemáticas y arte en educación infantil. *Uno Revista de Didáctica de las matemáticas*, n.47, pp. 37-53. Recuperado el 23 de mayo de 2016 de: <http://pagines.uab.cat/meque/sites/pagines.uab.cat/meque/files/Matem%C3%A1ticas%20y%20arte%20en%20EI%20UNO.pdf>

Farell, M. (1996, junio). “Aprender jugando con la geometría en la escuela infantil”. *Guix. Elements d'Acció Educativa*, n. 224, pp. 9-14. Recuperado el 17 de marzo de 2016 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=826581>

Godino, J. y Ruíz, F. (2002). “Geometría y su didáctica para maestros”. Granada: Edumat-Maestros. Recuperado el 22 de febrero de 2016 de: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf

- Gutiérrez, A. B. (2010, diciembre). “Matemáticas activas en Infantil: recursos y actividades”. *Innovación y experiencias educativas*, n. 37. Recuperado el 4 de febrero de 2016 de: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_37/ANA_BRIGIDA_GUTIERREZ_CORREDOR_01.pdf
- Guzmán, M. (1989). “Juegos y matemáticas”. *Suma*, n.4, pp. 61-64. Recuperado el 28 de mayo de 2016 de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>
- National Research Council of the National Academies (2014, noviembre 30). “Fundamentos cognitivos para la iniciación en el aprendizaje de las matemáticas”. *Educación matemática en la infancia*, vol. 3, n. 1, pp. 21-48. Recuperado el 16 de febrero de 2016 de: <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/51>
- Teixidor, E. (2010, julio). “Pajifiguri: un material manipulativo y cuento interactivo”. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*, n. 74, pp. 75-92. Recuperado el 16 de marzo de 2016 de: <http://www.sinewton.org/numeros/>
- Vidigal, C. (2010). “Formación de capacidades relacionadas con el desarrollo lógico-matemático. Recursos didácticos y actividades adecuadas a la etapa de Educación Infantil”. *Autodidacta*, n. 9, pp. 35-43. Recuperado el 4 de febrero de 2016 de: http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivos/c_v_grenno.pdf

ANEXOS

ANEXO I:

FICHA ACTIVIDAD 4 “ARTE Y GEOMETRÍA”



Figura 54: Cara delantera de la ficha.

Nombre:

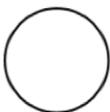
			
Cuadrados		Círculos	
+		+	
Círculos		Rectángulos	
=		=	

Figura 55: Cara trasera de la ficha.

ANEXO II:

“El pez que fue a la luna”

Había un pez que tenía un amigo gato y se montaron en un barco. Vieron un perro montado en barca y se montaron con él en un cohete. Llegaron a la luna y se encontraron con un cisne que les llevó de vuelta a casa.

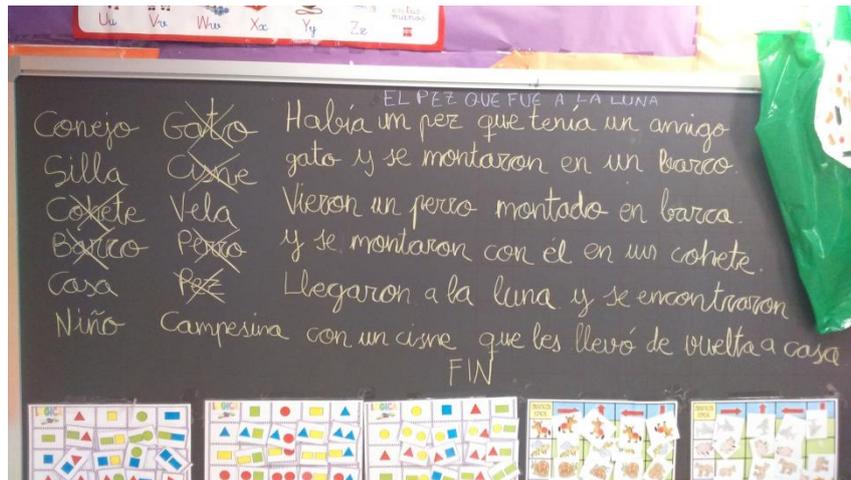


Figura 56: Proceso de creación del cuento.

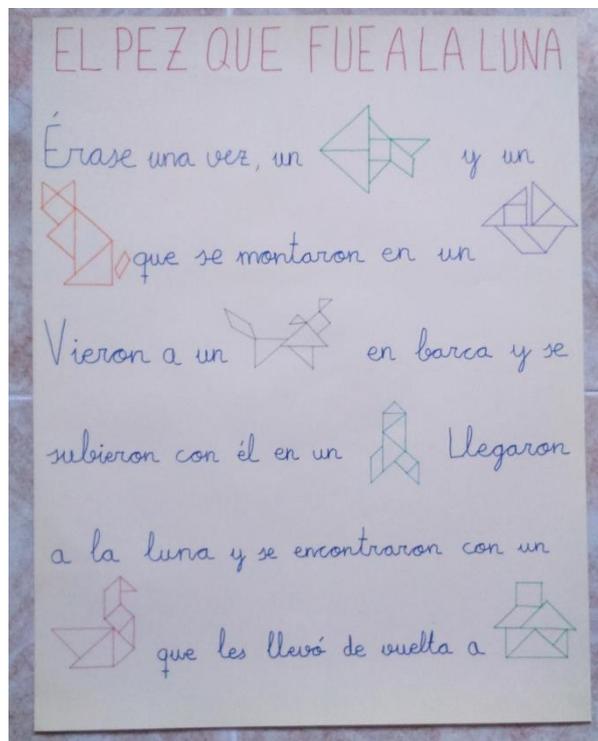


Figura 57: Cuento con palabras sustituidas por dibujos de Tangram.

ANEXO III:

Tras la realización de las actividades, se evaluará a cada alumno con la siguiente tabla de ítems, indicando con una “X” el grado de consecución de los contenidos.

ÍTEMS	NO CONSEGUIDO	EN PROCESO	CONSEGUIDO
Identifica qué atributo tienen en común un conjunto de elementos dados.			
Clasifica y ordena objetos del entorno o de materiales didácticos (estructurados y no estructurados) en función de diversas cualidades (forma, tamaño...) expresando verbalmente o representando los criterios utilizados.			
Identifica, reconoce, y define en el entorno físico las posiciones de los objetos en relación con uno mismo, uno mismo en relación con los objetos y los objetos entre sí.			
Describe e interpreta la dirección en los desplazamientos realizados en situaciones reales y de juego.			
Domina la propia acción para situarse en el espacio y explorar el entorno, aplicando sus conocimientos sobre posiciones espaciales y dirección.			
Identifica, reconoce y define en el entorno físico una variedad de formas de una, dos y tres dimensiones (líneas, figuras y cuerpos).			

Identifica y describe las propiedades geométricas de las formas de dos y tres dimensiones (lados, vértices, caras, aristas...)			
Compara formas geométricas de dos y tres dimensiones entre sí a partir de sus propiedades geométricas, utilizando la observación y la manipulación.			
Construye las diferentes formas con distintas técnicas y materiales.			
Interpreta las formas geométricas en las obras de arte y utiliza las mismas en la propia creatividad.			
Junta y separa formas de dos y tres dimensiones a través de la manipulación, observando y expresando los resultados de dichas acciones.			
Realiza de forma práctica diversos cambios de posición y de forma a través de giros y simetrías.			
Aplica los conocimientos geométricos del espacio relativos a la posición, la forma y los cambios de posición y de forma para resolver problemas de la vida cotidiana y juego.			
Utiliza las formas básicas y el razonamiento espacial para reproducir elementos del entorno y construir formas más complejas.			
Expresa verbalmente las acciones realizadas y las propiedades geométricas descubiertas en el entorno.			

Representa a través de la expresión plástica los conocimientos geométricos del espacio relativos a la posición, la forma y los cambios de posición y de forma.			
Conecta las ideas geométricas con la medida y el número y las aplica en contextos diferentes y no solamente matemáticos.			

ANEXO IV:

Para evaluar la práctica docente, se rellenará la siguiente rúbrica, valorando con una puntuación de entre 1 y 4 los siguientes aspectos:

RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN		1	2	3	4	Observaciones
Nº ACTIVIDAD:	Adecuación a la edad y nivel del alumnado.					
	Comprensión de la tarea.					
	Comprensión de los conceptos matemáticos trabajados.					
	Dificultad de la tarea.					
	Implicación e interés del alumnado.					
	Tiempo dedicado a la tarea.					
	Metodología empleada.					
	Consecución de los objetivos.					
Valoración final						

1: Nivel más bajo de eficacia en la realización de las actividades.

4: Nivel más alto.