



GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN INFANTIL

CURSO 2023/2024

Facultad de Educación. Universidad de Cantabria.

Geometría Infantil: Arte y Creatividad en Acción

Children's Geometry: Art and Creativity in Action

Autor/a: Paula Carcedo Landín

Director/a: Mario Alfredo Fioravanti Villanueva

Fecha: Junio 2024

ÍNDICE

RESUMEN	4
SUMMARY	5
PALABRAS CLAVE	6
KEYWORDS	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	12
PROPUESTAS	31
1. Conocemos a un artista + actividad	31
2. Juego	32
3. Creamos figuras geométricas con nuestro cuerpo	34
4. Salida al aire libre	35
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38

RESUMEN

En este documento se presentan algunos aspectos relacionados con el desarrollo de la competencia en geometría, en Educación Infantil, utilizando distintas obras de arte y diseñando actividades creativas. El objetivo de este proyecto es contribuir al desarrollo integral de los niños, preparándolos para futuros desafíos académicos y de la vida cotidiana.

Este documento ha sido organizado en cuatro partes:

En la primera, se exponen los motivos por los que se ha elegido este tema. Se muestran las competencias que se pretenden desarrollar con el presente trabajo, así como los objetivos que se quieren alcanzar con la práctica educativa.

En la segunda, se muestra un breve marco teórico que ayudará a comprender mejor el desarrollo de la propuesta metodológica, así como, la importancia de las matemáticas y, en concreto, de la geometría en la etapa de Educación Infantil. Este marco proporciona una base sólida en la que se fundamenta la investigación bibliográfica y la propuesta didáctica de este trabajo.

En la tercera parte, se desarrollarán una serie de ideas para poner en práctica en el aula, argumentando en cada una de ellas las posibles observaciones, metodologías, objetivos, materiales, tiempos y la evaluación final, entre otros. Además, se darán otras posibles alternativas que se podrían llevar a cabo en otra ocasión, dependiendo de las variables del momento, lugar o situación. Asimismo, se argumentarán los resultados obtenidos en aquellas propuestas que se hayan llevado a cabo durante los Prácticums de estos últimos años.

En la última parte, se hará una conclusión final en la que se reflexionará acerca de la importancia de la geometría en esta etapa y de cómo debería implementarse para conseguir unos resultados favorables por parte del alumnado. También, se tratará la necesidad de poner en marcha enfoques pedagógicos innovadores capaces de integrar la creatividad y la geometría en los programas educativos de los centros.

SUMMARY

This document presents some aspects related to the development of competence in geometry, in Early Childhood Education, using different works of art and designing creative activities. The objective of this project is to contribute to the comprehensive development of children, preparing them for future academic and daily life challenges.

This document has been organized into four parts:

The first explains the reasons why this topic was chosen. The competencies that are intended to be developed with this work are shown, as well as the objectives that are intended to be achieved with the educational practice.

In the second, a brief theoretical framework is shown that will help to better understand the development of the methodological proposal, as well as the importance of mathematics and, in particular, of geometry in the stage of Early Childhood Education. This framework provides a solid foundation on which the bibliographic research and the didactic proposal of this work are based.

In the third part, a series of ideas will be developed to put into practice in the classroom, arguing in each of them the possible observations, methodologies, objectives, materials, times and the final evaluation, among others. Furthermore, other possible alternatives will be given that could be carried out on another occasion, depending on the variables of the time, place or situation. Likewise, the results obtained in those proposals that have been carried out during the Practicums of recent years will be argued.

In the last part, a final conclusion will be made in which we will reflect on the importance of geometry at this stage and how it should be implemented to achieve favorable results from the students. Also, the need to implement innovative pedagogical approaches capable of integrating creativity and geometry into the educational programs of the centers will be discussed.

PALABRAS CLAVE

Educación Infantil, geometría creativa, arte, metodologías innovadoras, juego y aprendizaje.

KEYWORDS

Early Childhood Education, creative geometry, art, innovative methodologies, play and learning.

INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta la memoria del Trabajo de Fin de Grado de Educación Infantil realizado por Paula Carcedo Landín, y tutelado por Mario Alfredo Fioravanti Villanueva.

La presente investigación bibliográfica se desarrolla debido a la falta de actividades geométricas propuestas para los cursos de Educación Infantil, como causa del desconocimiento de las ventajas que suponen para el alumnado. Esta motivación surge al intentar innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula de Educación Infantil de una manera creativa y dinámica.

En consecuencia, el objetivo principal que se quiere conseguir con el título de Grado en Magisterio Infantil es formar profesionales capaces de afrontar los diversos retos que aparezcan durante la carrera docente, además de realizar adecuadamente las tareas que se esperan, cooperando con otros miembros del sistema educativo. Además, la presente memoria debe asegurar el logro de determinados objetivos y competencias de la geometría en Educación Infantil, propuestos en el plan de estudios. En lo que a las competencias respecta, se destacan las relacionadas con la comprensión, la participación en el aula y la reflexión sobre la vida en ella, vinculando la teoría con la práctica y planificando lo que se enseñará y evaluará en cuanto a las matemáticas. Así como la selección, el diseño y el desarrollo de estrategias de aprendizaje y recursos de enseñanza y aprendizaje, adecuándolos a cada edad.

La enseñanza de la geometría en la Educación Infantil es esencial porque ayuda a los niños a comprender el espacio que los rodea y a desarrollar un pensamiento espacial para enfrentar los desafíos cotidianos. Al trabajar la geometría y el espacio a través de la expresión artística y corporal, los niños participan activamente en su aprendizaje, siendo protagonistas y logrando aprendizajes más significativos (Rabadán, 2013).

La geometría debe ser una parte integral de la experiencia educativa tanto en la escuela como en la vida diaria, ya que el verdadero aprendizaje está intrínsecamente ligado a la vida cotidiana del individuo que aprende. La geometría aprendida de manera intuitiva a partir de las experiencias cotidianas merece el

mismo respeto en la enseñanza de los niños que en la de los adultos. El espacio y el tiempo son dos de los principales parámetros que configuran nuestra vida, y la geometría se centra en aspectos como la posición, las formas y las transformaciones, los cuales están interrelacionados entre sí.

A pesar de ello, son muchos los profesores y profesoras que creen que en esta primera etapa educativa se deben enseñar únicamente los conceptos matemáticos de los números, olvidándose de las ventajas de los conocimientos geométricos, como es el pensamiento lógico-matemático.

En lo que a qué hacer en la escuela se refiere, sabemos que es fundamental que los estudiantes adopten un aprendizaje significativo, es decir, que sean capaces de asociar la información nueva con conocimientos que anteriormente poseen. De esta manera nos enfocaremos en lo que realmente les interesa y sobre todo en cómo trabajarlo desde las escuelas.

Siguiendo con el aprendizaje significativo, en los colegios no debemos olvidar los conocimientos espontáneos de los alumnos, sino que tenemos que tratar de tomarlos como un punto de partida de todo el aprendizaje que queremos potenciar. Si lo hacemos de esta forma, conseguiremos mayor motivación e interés por parte del alumnado, a la vez que les ofreceremos la posibilidad de que sus nuevos conocimientos encuentren puntos de unión con aquellos que ya tienen previamente adquiridos y así, ir llenándose de un auténtico significado.

Los niños y las niñas necesitan tener sus propios tiempos y sus propios ritmos, por lo que no deben realizar todas las actividades a la vez. Esto dependerá de sus capacidades, sus gustos y sus situaciones personales. Si tenemos en cuenta estas peculiaridades, y en clase ofrecemos diversas actividades con diversos grados de implicación posible en las mismas, obtendremos unos resultados menos uniformes, y por tanto más reales y eficaces para cada uno de los alumnos.

Además, conviene ir retomando los mismos temas varias veces, como en forma de espiral, volviendo a repasarlos cíclicamente cada vez con mayor profundidad y fomentando que los niños y las niñas trabajen nuevas capacidades. En estas edades es prioritario el aprendizaje de los procedimientos sobre el de los conceptos.

El juego es un recurso importante con el que cuentan los docentes en Educación Infantil, ya que funciona como medio de aprendizaje y brinda al maestro la oportunidad de conocer las aptitudes de sus alumnos, fomenta la creatividad, la originalidad y las interacciones entre los iguales. Por lo tanto, promueve la comunicación y la expresión, ayudando a desarrollar el conocimiento de uno mismo y mejorar tanto la autonomía como la independencia. Por todo ello, los docentes deben prestar atención en crear un entorno acogedor y que ofrezca distintas posibilidades para los alumnos, además de promover la seguridad en el aula.

El instrumento de mediación que se emplea para realizar estos aprendizajes de los que hablamos son los materiales manipulativos. La acción de manipular, es decir, de operar con las manos, aporta conocimientos diversos, que van desde el conocimiento físico hasta el propiamente matemático y, por consiguiente, es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes. La manipulación de dichos materiales es una forma de aprender que debe conseguir hacer más eficaz el proceso de aprendizaje pero que no busca la rapidez, sino que pretende promover la autonomía de cada aprendiz y por tanto se considera un aspecto esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, es también una necesidad para la adquisición de conocimientos matemáticos porque establece los fundamentos que permiten ir construyendo progresivamente los conceptos matemáticos desde la infancia, que son abstractos. La eficacia de la educación tiene que ver, a cualquier edad, con la satisfacción del aprendiz hacia las tareas que se le proponen y para eso se usan los materiales, para intentar beneficiar esta satisfacción.

Para conseguir crear un proyecto acerca de la geometría y obtener resultados verdaderamente enriquecedores, en las primeras edades es interesante combinar distintos aspectos de la geometría con otras áreas como el lenguaje verbal y musical, las matemáticas, la psicomotricidad, el arte o el conocimiento del medio natural y social. Además, el aprendizaje de la geometría debe ser dinámico en su forma y contenido, priorizando la exploración activa del espacio y los fenómenos de movimiento y transformación.

Por ello, se deben diseñar también unos objetivos. Por una parte, el objetivo general en este tipo de situaciones podría ser el crear un entorno de aprendizaje interdisciplinario donde los alumnos puedan aprender de manera significativa a

través de la observación, la experimentación y el intercambio de vivencias, conocimientos y sentimientos, utilizando la geometría y el lenguaje plástico como medios de expresión y exploración.

Por otra parte, no se pueden olvidar los aspectos específicos, ya que son determinantes para conseguir el resultado que se persigue. En primer lugar, se debe fomentar la observación activa y la reflexión sobre las formas geométricas en el entorno natural y construido. También, hay que promover la experimentación con diferentes materiales y técnicas de arte para representar conceptos geométricos, a la vez que se trabaja la comunicación y colaboración entre los participantes para compartir ideas, conocimientos y experiencias. Integrar música y un lenguaje verbal en las actividades puede ser otro aspecto enriquecedor para la experiencia de aprendizaje, que les ayudará a estimular la creatividad y la expresión individual dentro del marco conceptual de la geometría y el arte.

Para llevar una valoración acorde al diseño y al procedimiento de la actividad se realiza la técnica DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades) en un aula en el que se analizan los materiales disponibles con el fin de trabajar los aspectos relacionados con el razonamiento lógico-matemático.

En cuanto a la obtención de datos, se utiliza la documentación pedagógica para observar, analizar e interpretar las acciones, empleando imágenes y anotaciones adquiridas a través de grabaciones. Esto tiene como fin tratar de comprender en profundidad lo que es capaz de hacer el infante sin tener establecidos unos estereotipos previos.

La documentación pedagógica, que implica la observación activa y reflexión sobre las acciones de los niños, permite comprender en profundidad tanto el contenido como los procesos de aprendizaje y guiar adecuadamente las intervenciones educativas. Por lo tanto, supone un proceso de exploración, reflexión, diálogo y compromiso y todos los datos recogidos se interpretan desde una perspectiva matemática. Para realizar un análisis lo más detallado posible, se documentan las acciones de los niños a partir de pautas de observación que se usan para extraer cuáles son las acciones matemáticas que manifiestan los niños y la cantidad de veces que las llevan a cabo durante cada sesión. A partir de la observación activa

se registra la frecuencia de las acciones matemáticas y por tanto se suele emplear el método de diseño mixto, es decir, se utiliza tanto la metodología cualitativa como la cuantitativa. Para ello, durante la observación se diferencia el tipo de acción según la capacidad implicada (identificación, comparación y observación de cambios) y el bloque de contenido matemático (lógica, numeración, geometría y medida). La frecuencia se obtiene contabilizando el número de acciones total según la capacidad implicada y el bloque de contenido matemático al que pertenece.

Por último, la evaluación tiene que hacer referencia a las competencias trabajadas durante las distintas sesiones, en la que se concretarán unos objetivos específicos para medir el aprendizaje.

MARCO TEÓRICO

La educación es la base principal para garantizar el bienestar individual y colectivo, promoviendo la igualdad de oportunidades, la ciudadanía democrática y el bienestar económico. La calidad y excelencia de un sistema educativo deben ir completamente ligadas a la equidad, la personalización en la atención educativa y la autonomía de los centros. Para ello, se presentan las normativas educativas actualizadas por la Ley Orgánica 3/2020, del 29 de diciembre, que modifica la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), la cual fue publicada en el Boletín Oficial del Estado el 30 de diciembre de 2020.

El plan de estudios desarrollado después de la publicación de la LOMLOE tenía una serie de elementos clave, algunos de los cuales ya estaban incluidos en el desarrollo curricular anterior, mientras que otros eran particularmente innovadores. El objetivo principal de cualquier reforma educativa es el aprendizaje de los estudiantes, como se describe en las metas y objetivos de cada nivel educativo. Para lograr este objetivo, el desarrollo de programas educativos en las distintas etapas debe darse como primera referencia a la comunidad educativa, especialmente a los docentes. Sin embargo, el cambio de paradigma pedagógico propuesto por la LOMLOE, que por primera vez enfatiza las competencias básicas, no considera el contenido de aprendizaje como un fin en sí mismo, ni lo integra en el trabajo diario si los docentes no lo comprenden.

El modelo curricular que ofrece la LOMLOE se basa en la realidad y el contexto actual, que es impredecible y está en constante cambio. Por lo tanto, los estudiantes deben estar preparados para desarrollar sus personalidades integrales e integrarse activa y responsablemente en una sociedad democrática. Esto significa afrontar nuevos retos y dar respuestas a los desafíos actuales y seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

En cuanto a la alfabetización matemática, una definición adecuada es: "La competencia matemática implica la capacidad de comprender, evaluar, aplicar y utilizar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones, tanto dentro como fuera del ámbito de las matemáticas, en los cuales las matemáticas desempeñan o podrían desempeñar un papel" (Niss, 2003).

Desde esta perspectiva, la competencia matemática se entiende como la capacidad de utilizar el conocimiento matemático de manera efectiva en una variedad de situaciones y de desarrollar una comprensión profunda de los conceptos involucrados (Gil, Martín y Muñoz, 2023).

Comparando la legislación educativa española con las investigaciones sobre educación matemática infantil, se examina la presencia de contenidos matemáticos en la legislación española sobre Educación Infantil, especialmente en el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se regula la ordenación de la educación preescolar y el aprendizaje mínimo. El análisis se comparó con datos de estudios de educación matemática en la primera infancia. Para ello, se identificaron términos clave mediante un proceso deductivo-inductivo, teniendo en cuenta los aportes de diversas organizaciones y autores que abordan estos temas. El análisis reveló que la legislación española en materia de Educación Infantil tiene más elementos negativos que positivos. Esto significa que existe una brecha significativa entre la legislación y la investigación sobre la enseñanza de matemáticas a niños pequeños. Se concluye que esta inconsistencia es preocupante, especialmente porque las comunidades autónomas de España han adoptado los contenidos educativos del Decreto 95/2022 en sus respectivos programas de Educación Infantil sin una reflexión profunda, que está respaldada por datos de investigación (Alsina, 2002).

Seguidamente, pasamos a describir la geometría y su relación con la primera etapa educativa.

La geometría es una parte de las matemáticas que se centra tanto en el estudio de las figuras que se encuentran en un espacio como en aquello relacionado con los ángulos, las líneas, los planos, las formas, las posiciones o los tamaños de estas.

La geometría, como ciencia, comprende técnicas, reflexiones y conclusiones elaboradas por la humanidad a lo largo de la historia. Su aprendizaje implica resolver una variedad de situaciones relacionadas con el espacio. Tener conocimiento geométrico va más allá de simplemente reconocer formas y sus nombres, requiere el desarrollo de capacidades como la imaginación, la creatividad y el aprecio por la belleza de las formas.

Aprender geometría es esencial para la educación de los niños porque ayuda a moldear el pensamiento espacial, empezando por la educación inicial (Segarra, 2002). Sin embargo, Clements y Sarama (2011) señalaron que, a menudo, la geometría se ignora y se minimiza en la enseñanza temprana.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la geometría no es un aspecto ajeno al desarrollo normal de la infancia, sino que es consustancial. Esto quiere decir que los niños desde sus primeros años de vida viven casi totalmente de la observación de lo que ven a su alrededor y de ella lo aprenden todo. Entre los 0 y los 2 años se encuentran en un periodo al que Piaget (1977) denomina "sensomotor", en el que desde su nacimiento los niños y las niñas van adquiriendo un primer conocimiento de la posición de los objetos respecto a él mismo, el cual va perfeccionándose con la experiencia, y tiene un momento culminante al empezar a andar. El hecho de poder desplazarse autónomamente en el espacio puede considerarse sin lugar a dudas como el progreso más importante de toda la vida en el conocimiento de este mismo espacio. Durante estos dos primeros años de vida, el conocimiento del espacio es bastante completo en cuanto a su campo de extensión, pero se trata de un conocimiento únicamente a nivel sensorial, es decir, todavía no interiorizado, por lo que todavía no podemos considerarlo un aprendizaje geométrico propiamente dicho. Esta primera etapa es muy importante, ya que es la base de todo lo que seguirá después. La mejor preparación a esta edad es una buena psicomotricidad y educación sensorial (Canals, 1997).

Una de las primeras nociones espaciales que los niños interiorizan es durante su etapa de lactantes. Al acercarse al pecho de su madre están utilizando la percepción de cerca y lejos. De la misma forma, aprenden aspectos cuantitativos a la hora de contar las velas que van a soplar por su cumpleaños y experimentan distintos materiales, texturas, pesos y capacidades al tocar y observar objetos diferentes. Por todo ello, se puede decir que los niños y las niñas aprenden nociones lógico-matemáticas y espaciales desde las primeras edades cuando empiezan a jugar con juguetes y cuando construyen bloques, por ejemplo. Además, aprenden nociones elementales referentes a la posición relativa en el espacio a través de canciones y bailes sencillos. Por otro lado, los niños también interactúan con los números casi de manera inconsciente y a través de las prácticas informales

al indicar su edad con los dedos, de ahí que los niños tengan nociones previas sobre las matemáticas informales.

Seguidamente aparece el periodo "representativo" en que los niños y las niñas aproximadamente a partir de los 2 años en adelante, empiezan a desarrollar la capacidad de interiorizar las propiedades geométricas observadas y el conocimiento geométrico, y, por tanto, el verdadero aprendizaje de la geometría. Este periodo se caracteriza por ser un periodo intenso a la vez que rápido y que les es de gran utilidad a los menores. Esta interiorización requiere la voluntad explícita de reflexionar sobre lo observado (Canals, 1997), y ahí empieza el papel del adulto, y por tanto también de la escuela, para ayudar al niño a concientizar sus experiencias y a poner en marcha su pensamiento matemático. Este periodo se agrupa además en otras dos etapas: La primera abarca desde los 2 a los 8 años y durante estos años los infantes no son capaces de mantener la atención durante un largo tiempo y no saben tener en cuenta los resultados anteriormente adquiridos cuando están planteando algo nuevo. En estas nociones los niños incluyen espontáneamente la noción de distancia, pero todavía no la del ángulo, que es mucho más compleja. La segunda etapa va desde los 8 años hasta los 12 y aquí surge un gran momento para desarrollar sus capacidades de descubrir por ellos mismos las propiedades geométricas nuevas como fruto de sus observaciones y de su posibilidad de combinar las nociones aprendidas y deducir resultados. Es el momento de observar el entorno.

El proceso de adquirir conocimientos geométricos comienza con la exploración consciente del espacio, seguida por la comparación de elementos y la expresión verbal de acciones y propiedades observadas. Es esencial que este proceso se base en la exploración directa del espacio, ya que de lo contrario el conocimiento resultante no será auténticamente geométrico.

En la Educación Infantil, la exposición del niño a conceptos espaciales es constante, lo que facilita su propio desarrollo ante estas representaciones, siendo esencial fomentar el pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, a veces es difícil separar la percepción de la representación espacial en los niños, por lo que se sugiere una organización curricular que aborde primero los principios básicos de la percepción y representación espacial antes de avanzar hacia la modelización del espacio.

La enseñanza temprana de conceptos espaciales y geométricos en la Educación Infantil requiere metodologías específicas entre las que se incluya el dotar al maestro de unos conocimientos óptimos sobre la geometría y el espacio para poder enseñar adecuadamente. Además, debe ajustarse el currículo para permitir una construcción efectiva del espacio antes del desarrollo de ideas geométricas y poder crear situaciones de aprendizaje que fomenten diversas percepciones y representaciones espaciales. Por otra parte, los materiales didácticos deben ser estudiados y adaptados al grupo de estudiantes para estimular adecuadamente las operaciones mentales asociadas con la percepción y representación espacial. En cuanto al espacio en el que se trabaje, este, debe ir cambiando periódicamente para lograr encontrar los más adecuados desde un punto de vista psicológico y didáctico.

La geometría es a la vez un buen método para que el sujeto vaya ampliando progresivamente su imagen mental del espacio. Para los más pequeños pueden crearse diversas situaciones de juego en las que los niños han de poder meterse dentro de los objetos más grandes de forma cúbica o cilíndrica. De esta forma, podrán observarlos tanto desde dentro como desde fuera, y comparar por ellos mismos las dos visiones y sus diferencias (Canals, 1997).

Para la construcción de un conocimiento de una naturaleza que pueda ser propiamente llamado geométrico se requiere de la presencia de dos aspectos que deben aparecer conjuntamente. La primera habilidad consiste en el movimiento y en la manipulación de los materiales, es decir, que mediante nuestros cuerpos podamos experimentar los fenómenos que los materiales poseen. En segundo lugar, se encuentra la habilidad que hace referencia a la reflexión, es decir, al descubrimiento y a la racionalización y por ende a la actividad mental. En pocas palabras, para la construcción de un conocimiento geométrico es primordial ir pasando progresivamente del espacio vivenciado al espacio geométrico (Canals, 1997).

La mejor manera de potenciar el conocimiento geométrico del espacio en un niño de corta edad es a través de sus propios desplazamientos y movimientos en general. Por ejemplo, una opción de provecho sería el meterse en el interior de una casita o de un dado gigante, como formas privilegiadas de reconocer las líneas, las superficies y los espacios tridimensionales. Estas actividades, se basan en los

propios cambios de posición respecto a materiales grandes y en la experiencia corporal, que son las que deben predominar incluso antes de la manipulación de objetos pequeños.

El movimiento juega un papel muy importante no sólo en la exploración del espacio sino también en la interiorización de este. Después de haber trabajado un tema a partir de los movimientos, conviene volverlo a tomar otras veces desde distintos puntos de vista y en otras formas.

La enseñanza de la geometría en los primeros años escolares debe tener en cuenta que los niños y las niñas experimentan y expresan sus relaciones con el espacio de diversas maneras, sin que exista una preferencia clara de un tipo de relación sobre otro. Es esencial plantear preguntas clave sobre cómo los escolares construyen su comprensión del espacio, identifican formas y propiedades, y desarrollan representaciones externas e internas que fomenten la creatividad. Replantear la enseñanza de la geometría implica considerar una serie de exigencias, como la necesidad de una geometría dinámica, el tratamiento de distintos tipos de geometría y la introducción de transformaciones geométricas como elemento potenciador.

La presentación de la geometría en la Educación Infantil debe considerar tres tipos principales de geometría: topológica, proyectiva y métrica. Cada una de estas geometrías está caracterizada por invariantes específicos, como el tipo de lugar geométrico, la orientación y la medida, respectivamente. Aunque la construcción matemática implica una inclusión secuencial desde la geometría métrica hasta la topológica, en la mente del niño estas geometrías se desarrollan simultáneamente. Por tanto, es recomendable introducir conceptos topológicos, proyectivos y métricos indistintamente, aunque se presenten de forma separada para una mayor claridad expositiva. Al introducir los invariantes topológicos, es importante considerar que una figura dada puede mezclar varios de estos invariantes, y, por lo tanto, su representación correcta debe tener en cuenta todos ellos simultáneamente (Chamorro, 2005).

Es crucial garantizar que las posiciones respecto al elemento de referencia sean claras y no generen confusiones. Se pueden organizar situaciones en diferentes tipos de juegos para desarrollar estos conceptos.

La estructuración del espacio proporciona puntos de referencia importantes en el estudio de la geometría y es fundamental para la comprensión de las formas geométricas. Estas configuraciones proporcionan una base sólida para el aprendizaje de los conceptos geométricos, ayudando a los niños a comprender y reconocer diferentes formas y sus propiedades características. Estas consideraciones son fundamentales para guiar la enseñanza de la geometría plana y ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión sólida de los conceptos geométricos. Se debe comenzar por asignar definiciones precisas que consigan capturar las propiedades distintivas de las figuras geométricas de manera clara, evitando términos que requieran definiciones adicionales. Seguidamente, se deben proporcionar una variedad de ejemplos que ayuden a construir una comprensión sólida de los conceptos geométricos. De esta forma, los estudiantes adquirirán conocimientos matemáticos no solo a través de definiciones, sino también mediante situaciones y contraejemplos que encuentran en su entorno.

Las actividades en geometría plana deben permitir a los estudiantes reconocer, reproducir, describir, construir y representar figuras. Se recomienda abordar las figuras planas progresivamente a través de la exploración de cuerpos geométricos antes de introducir conceptos más abstractos de dicha geometría. El uso de materiales como geoplanos y redes de rectas o puntos puede ser útil para desarrollar habilidades espaciales y comprender las relaciones entre figuras geométricas. Al seguir estas consideraciones, los educadores pueden proporcionar a los estudiantes una base sólida en geometría plana, ayudándolos a desarrollar representaciones mentales claras y una comprensión profunda de los conceptos geométricos.

Estos aspectos destacan la importancia del trazado en el aprendizaje de la geometría, especialmente en las etapas iniciales de la educación. El trazado geométrico es beneficioso para el desarrollo de habilidades motoras finas en niños de 2-3 años, por este motivo, el uso de plantillas puede ayudarles a producir trazados de calidad y adquirir movimientos adecuados desde el principio. Los trazadores también son útiles para lograr trazados precisos, por lo que es esencial elegir trazadores que dirijan eficazmente el movimiento y minimicen el riesgo de cometer errores. Asimismo, es crucial utilizar un lenguaje preciso y consistente al

describir figuras geométricas, ya que se deben evitar términos ambiguos y enseñar a los estudiantes términos geométricos precisos desde una edad temprana para mejorar su comprensión.

Las distintas variables didácticas y modalidades de explotación pedagógica son fundamentales para diseñar actividades de geometría plana adecuadas para niños de 2-3 años. Estas variables pueden ser de espacio, es decir, el tipo de entorno físico donde se realizan las actividades; de representación, refiriéndose a la forma en que se presentan las figuras geométricas; de conocimiento de la figura, que consiste en que los niños comprendan las figuras básicas; y de complejidad de la figura, que se refiere a la dificultad que supone las figuras que se han presentado.

En cuanto a las modalidades de explotación pedagógica, estas pueden ser: actividades funcionales, es el uso práctico de las figuras en situaciones cotidianas; actividades basadas en materiales, es el uso de recursos manipulativos para explorar figuras; y la expresión artística, que es la creación artística a partir de figuras geométricas.

En cuanto a las consideraciones psicopedagógicas, es importante basarse en teorías como la de Piaget y tener en cuenta los conocimientos espaciales pregeométricos en niños de Educación Infantil y Primaria. Para ello, conviene diseñar una secuencia didáctica que permita desarrollar los conceptos espaciales básicos y que sirva como preparación para la geometría elemental.

El desarrollo de la representación del espacio en las primeras edades se fundamenta en una geometrización progresiva a lo largo de su desarrollo cognitivo. Dos capacidades clave que contribuyen a este proceso de orientación y localización son la variación del impulso motor y la interiorización de secuencias cada vez más largas, junto con la utilización de codificaciones gráficas o verbales.

Para representar acciones es necesario manipular previamente, sin embargo, la acción por ella misma no es suficiente y se necesitan de otros procesos como el lenguaje, es decir, la verbalización de la acción. En cuanto a la expresión verbal, sabemos que esta también es importante porque permite comunicarse con precisión, utilizando un lenguaje geométrico adecuado. Para los más pequeños será reducido y con la edad se irá ampliando, pero es preciso que a cada uno se le exija

un vocabulario correcto, a su medida. No nos podemos olvidar de que la palabra, o lenguaje verbal, es indispensable para la concreción del pensamiento y construcción de los conceptos.

El proceso de emplear estas codificaciones se denomina simbolización y, en la geometría, resulta ser un proceso crucial ya que implica adoptar un lenguaje específico para designar entidades geométricas. Se lleva a cabo de manera gradual, es decir, los estudiantes pasan de utilizar descripciones informales a adoptar un lenguaje específico y preciso para designar entidades geométricas. Este proceso es fundamental para desarrollar una comprensión sólida de los conceptos geométricos.

Para conseguirlo, se propone una secuencia didáctica en las que los estudiantes puedan descubrir en situaciones específicas y diseñadas, determinadas figuras geométricas para poder asignarles después un nombre. A continuación, se les presenta a los alumnos los términos con los que nombraremos cada elemento espacial. Al principio, es aceptable utilizar descripciones ligadas al lenguaje natural, antes de introducir gradualmente el lenguaje geométrico formal. Esto significa que los estudiantes pasarán de usar descripciones informales a utilizar términos geométricos más precisos a medida que avancen en su comprensión de la geometría. Esta manera se asemeja al proceso de adquisición de un lenguaje para describir el mundo que rodea a un niño, dónde comienza con expresiones simples y luego avanza hacia términos más complejos y precisos (Berdonneau, 2008).

El proceso de simbolización debe ocurrir en situaciones de comunicación en el aula, donde los estudiantes puedan construir, reproducir, representar, analizar y finalmente designar las diferentes figuras geométricas. Esta clasificación lo que proporciona es una base para el diseño curricular y destaca la importancia del material didáctico en el desarrollo de la percepción y representación espacial de los cursos iniciales.

Igualmente, debemos tener en consideración tanto las diferentes variables que pueden aparecer durante el diseño de las situaciones, como la complejidad que pueden suponer estos conceptos para los menores, además de sus necesidades específicas propias.

El aprendizaje de la geometría en edades tempranas se centra en la manipulación de materiales grandes y en la experiencia corporal, lo cual es fundamental para el desarrollo del conocimiento geométrico. Este proceso se complementa con actividades de reflexión y descubrimiento, así como con el uso de instrumentos geométricos y la expresión verbal precisa del lenguaje geométrico.

Es fundamental que los menores puedan manipular objetos de la vida cotidiana para que puedan percibirlos como un punto de partida de sus pensamientos tanto autónomos como complejos. Se dice que quien de pequeño tuvo la oportunidad de manipular con libertad y satisfacción objetos del entorno para descubrir y explorar su alrededor, seguramente cuando sea adulto seguirá interesado y seguirá investigando.

El juego con bloques de construcción puede resultar útil de varias maneras, especialmente en el aprendizaje de geometría espacial. Por ejemplo, se ha demostrado que este tipo de juegos son útiles para comprender la composición y descomposición de formas geométricas (Castro, Barrero y González, 2011). Además, al ser materiales no estructurados y sin una finalidad predeterminada, pueden estimular la creatividad de los niños (Román y Cardemil, 2014).

Para los talleres de geometría son adecuados los siguientes materiales: todos los de uso corriente, aquellos creados específicamente para hacer geometría, instrumentos geométricos o programas informáticos para tratar la geometría. El ordenador no sustituye estas dos formas, sino que las completa.

Los materiales son siempre importantes, pero muy especialmente cuando los niños todavía no manejan los conceptos abstractos y sólo son capaces de razonar a partir de situaciones concretas. Por eso, se siguen una serie de fases del orden de realización de las actividades: primero, se pone en práctica las actividades de movimiento ya mencionadas, a continuación, se elaboran diversos talleres de manipulación para, finalmente, poder trasladarlos al papel.

Los materiales manipulativos desempeñan un papel crucial en la adquisición inicial de conocimientos matemáticos intuitivos e informales a través de las experiencias de los niños, estableciendo así una base fundamental para su aprendizaje. Estos materiales influyen de diversas formas en la adquisición de estos conocimientos

porque potencian las habilidades y capacidades de los niños, por lo que es vital disponer de criterios para su selección y llevar a cabo una planificación y gestión adecuadas en el aula.

Según Alsina (2015), la exploración, manipulación, experimentación y juego libre con estos materiales fomentan el desarrollo de diversas habilidades en los niños, como la autonomía, las habilidades motrices, comunicativas, lingüísticas, artísticas, sociales, metacognitivas, simbólicas y matemáticas. La adquisición de los primeros conocimientos matemáticos en la Escuela Infantil a través de materiales manipulativos varía según su finalidad y origen.

Las matemáticas intuitivas e informales se refieren a los conocimientos con los que los niños interactúan desde temprana edad para interpretar su entorno cotidiano, siendo la base fundamental para entender las matemáticas escolares. Estas matemáticas son el fundamento para comprender las matemáticas formales y se adquieren a través de experiencias como la percepción del espacio, nociones cuantitativas, sensaciones táctiles y manipulación de objetos (Alsina, Novo y Moreno, 2016).

Los materiales manipulativos son instrumentos de mediación para la adquisición de conocimientos matemáticos informales, ya que la manipulación de objetos no sólo proporciona conocimientos físicos sino también matemáticos. Montessori (1912) fue pionera en el uso de estos materiales para el desarrollo de la inteligencia, enfatizando la importancia de la manipulación y observación de la naturaleza para despertar el interés y la intuición de los niños. Es importante tener en cuenta que se aprende a partir de las propias experiencias y por esta razón debemos tratar de que los niños vivan el mayor número de experiencias posibles. Al igual que es esencial adaptar los materiales a cada etapa evolutiva y madurativa del niño, promoviendo su autonomía y satisfacción en el aprendizaje.

De este modo, se puede asegurar que un uso adecuado de materiales manipulativos en la Educación Infantil es fundamental para facilitar la adquisición de los primeros conocimientos matemáticos, promoviendo el desarrollo integral de los niños y preparándolos para comprender conceptos matemáticos más abstractos en el futuro.

Además, se han observado que existen unos factores los cuales han contribuido a que los niños y las niñas realicen acciones vinculadas a las matemáticas informales e intuitivas.

El tiempo en el aula es uno de los factores que influyen ya que juega un papel “sorpresa” al asociarlo a un nuevo material. Es decir, un material nace cuando el docente descubre sus posibilidades didácticas, y de la misma manera, es fundamental observar y documentar sistemáticamente las interacciones que los niños realizan con los materiales, para poder retirarlos cuando decae el interés ya que dejan de tener la finalidad que tenían inicialmente.

Asimismo, el tipo de material y la forma en la que estos se presentan también adquiere relevancia en el grado de interés que mostraran los niños y las niñas. Como criterio general, se dice que se debería evitar en la medida de lo posible aquellos materiales de plástico, especialmente durante el periodo de 0 a 3 años debido a que no aportan la información sensorial suficiente que los niños de estas edades necesitan.

Así pues, es imprescindible que los profesionales conozcan tanto las posibilidades que ofrece como las que no ofrece cada material y que además lleven a cabo una planificación y una gestión adecuada de las propuestas educativas de los distintos materiales para poder ayudar a los infantes de Educación Infantil a adquirir los primeros conocimientos matemáticos.

La geometría y el pensamiento espacial son fundamentales para el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas en los niños desde una edad temprana. Estas habilidades no solo son relevantes en sí mismas, sino que también respaldan otros conceptos y habilidades matemáticas. A pesar de que esto sea un hecho, son muchos los docentes que no reciben una preparación adecuada en geometría y en la enseñanza de esta área, además de ciertas habilidades pedagógicas que se necesitan para enseñar efectivamente estos conceptos a los niños pequeños. Esto puede llevar a una enseñanza deficiente y limitar el progreso de los estudiantes en matemáticas. De ahí que se destaque la importancia de un desarrollo profesional extenso, continuo, reflexivo y centrado en la geometría y el pensamiento espacial.

Se sugiere que el desarrollo profesional debe centrarse en trayectorias de aprendizaje basadas en investigaciones que guíen a los niños a través de niveles de pensamiento y habilidades geométricas. Estas trayectorias pueden mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Además, los modelos de desarrollo profesional deben ser multifacéticos y centrados en acciones y problemas comunes de la práctica. También, deben enfocarse en el conocimiento del contenido y de los estudiantes, así como en estrategias efectivas de enseñanza. Por todo ello, es importante tener siempre presente que las experiencias tempranas en geometría deben incluir una variedad de ejemplos y distracciones para construir imágenes conceptuales sólidas y válidas en los niños (Espina de la Cruz y Novo, 2019) .

Los docentes tienen también la labor de observar detalladamente los espacios del colegio y más concretamente el espacio del aula, ya que es el entorno habitual en el que más frecuentemente van a poder explorar los niños en primera mano. En relación con esto también es importante no tratar de limitar la geometría únicamente en los momentos pautados por el horario, sino aprovechar muchas otras ocasiones como son las excursiones o salidas con los alumnos, debido a que todos hemos de aprender a descubrir fenómenos geométricos en la naturaleza.

La clave para un aprendizaje significativo de la geometría consiste en proporcionar a los alumnos oportunidades para descubrir y explorar las características geométricas del espacio a partir de su propio entorno. Esto requiere una nueva actitud por parte de los educadores, basada en comprender las necesidades individuales de los alumnos y en ofrecerles oportunidades para desarrollar su capacidad de descubrimiento, creatividad y sensibilidad estética. Juntos, alumnos y educadores, pueden recorrer el camino de la geometría, tanto en la escuela como en la vida, con alegría y entusiasmo.

Por otra parte, cabe resaltar un método matemático que tiene un enfoque destinado a mejorar la educación matemática mediante actividades y recursos más manipulativos y didácticos. Este método es el OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas) y comparte ideas y estrategias para mejorar la enseñanza de las matemáticas en distintos niveles educativos. Es particularmente adecuado para la Educación Infantil debido a sus características adaptativas.

A pesar de que en su nombre se menciona el término "algoritmo", este método busca transformar la enseñanza de diversos contenidos matemáticos, como cálculo, geometría, estadística y resolución de problemas, entre otros, apostando por materiales más manipulativos y desechando la noción de que existen personas con habilidades innatas en matemáticas.

El OAOA, surgió hace algunos años con el objetivo de acabar con el perjuicio que suelen tener los alumnos frente a las matemáticas y ha ganado relevancia recientemente en las aulas a través de su comunidad virtual. Uno de los miembros que sigue empujando este movimiento es Marcos Marrero Cárdenas, un profesional con una sólida formación en Psicopedagogía y Educación Física, graduado en ambas disciplinas. Desde 2009, trabaja en la escuela pública, desempeñándose como maestro en el CEIP Isaac de Vega, ubicado en el sur de la isla de Tenerife, en las Islas Canarias.

Su interés por la didáctica de las matemáticas nació durante su primer año como maestro de Educación Física, cuando participó en un curso sobre este tema y quedó cautivado por la propuesta de enseñanza práctica y dinámica. Desde entonces, ha dedicado tiempo a investigar y profundizar en este campo, convirtiéndolo en una pasión que perdura hasta el día de hoy.

El fin de este método es el de ofrecer recursos, herramientas y proyectos que hagan la enseñanza de las matemáticas más didáctica, divertida y comprensible para los estudiantes. Este movimiento está abierto a la participación tanto de docentes de todos los niveles educativos como de familias interesadas en alcanzar los mismos objetivos que promueve el OAOA.

Este enfoque se apoya en tres fases de aprendizaje propuestas por Brunner (1966): manipulativa, gráfica y simbólica. La idea es utilizar objetos reales, dibujos y lenguaje matemático para facilitar la comprensión y el desarrollo de conceptos matemáticos.

El principal propósito de esta metodología es fomentar el desarrollo matemático y, además, busca estimular la actividad manipulativa, motivar el aprendizaje, promover la autonomía y respetar el ritmo de desarrollo individual, así como cultivar el pensamiento crítico y la reflexión.

En el ámbito de la Educación Infantil, el método OAOA emplea materiales altamente manipulativos para facilitar el aprendizaje lógico-matemático. Las ventajas de este enfoque en esta etapa incluyen una mejor comunicación entre educador y niño, el fomento del trabajo autónomo, el aumento de la autoestima al comprender conceptos difíciles, la diversificación del aprendizaje y la progresión de lo concreto a lo abstracto.

De igual modo, conviene nombrar un escrito de Adriana González (1998) en el que habla de cómo desde la prehistoria, las matemáticas, al igual que otras ciencias, han sido herramientas fundamentales para resolver problemas prácticos en la vida cotidiana. El entorno dinámico y cambiante ha planteado constantemente nuevos desafíos, generando así respuestas innovadoras y conocimientos adicionales a través de actividades de observación, experimentación y comprobación.

La naturaleza de las matemáticas no es estática, se trata de una actividad humana específica orientada hacia la resolución de problemas que surgen en la interacción del ser humano con su entorno. El avance en las matemáticas puede entenderse como una búsqueda continua de nuevas soluciones a problemas provenientes de la realidad y su interrelación con otras disciplinas.

El proceso de adquisición de conocimientos matemáticos no es instantáneo ni definitivo, sino que implica un proceso de construcción continuo a lo largo de toda la vida. En este sentido, la escuela desempeña un papel fundamental al facilitar la construcción de conocimientos matemáticos, entre otros saberes, en los niños.

Por esta razón, las matemáticas se incluyen en los planes educativos desde el nivel inicial. Algunos de los motivos que justifican esta inclusión temprana son:

1. La necesidad de que cada individuo pueda interactuar de manera activa en una sociedad democrática y tecnológica, lo que requiere habilidades y conceptos matemáticos para comprender y modificar el mundo que lo rodea.
2. En el mundo actual, el uso y comprensión de representaciones simbólicas es fundamental. La enseñanza de conceptos matemáticos contribuye al desarrollo de esta capacidad.

3. Existe una estrecha relación entre las matemáticas y otras disciplinas, ya sean exactas (química, física) o sociales (psicología, sociología).

A pesar de la evidente utilidad de los conocimientos matemáticos en la vida cotidiana, existe una paradoja en la sociedad actual: el analfabetismo funcional, que implica la incapacidad de gran parte de la población para utilizar los conocimientos matemáticos para resolver problemas del mundo actual.

Para superar esta contradicción, es necesario que la institución escolar redefina las relaciones entre el docente, el alumno y el conocimiento. El docente debe conocer el mundo exterior y las demandas de la sociedad actual para plantear situaciones de aprendizaje significativas y contextualizadas. Además, debe seleccionar los contenidos matemáticos que garanticen la inserción sociocultural del alumno y una educación matemática arraigada en la cultura.

El alumno, por su parte, debe desarrollar habilidades matemáticas que le permitan resolver problemas de forma autónoma, confrontar soluciones, buscar diferentes enfoques de resolución y construir conocimientos matemáticos para utilizarlos de manera inteligente y adecuada.

El problema desempeña un papel central en el aprendizaje matemático, ya que es la piedra angular de la disciplina y el motor de su enseñanza. A lo largo de la historia, el lugar del problema en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha variado, desde ocupar una posición final en la secuencia de aprendizaje hasta convertirse en el punto de partida y el criterio para la elaboración del conocimiento.

En la actualidad, nos encontramos frente a un modelo educativo centrado en que el alumno construya saberes socialmente válidos. El docente propone problemas significativos para los alumnos, teniendo en cuenta sus saberes previos y los contenidos a enseñar. El alumno resuelve estos problemas en interacción con sus pares, participando activamente en la construcción del conocimiento matemático.

En el nivel inicial, el enfoque educativo ha evolucionado a lo largo del tiempo. Mientras que en el pasado se centraba en el desarrollo psicológico del niño y su capacidad para construir nociones matemáticas básicas, en la actualidad se busca que el niño adquiera conocimientos matemáticos relevantes para su inserción

sociocultural. El docente debe enseñar de manera intencionada, teniendo en cuenta los aportes de la psicología del desarrollo y del aprendizaje, y proponiendo situaciones de aprendizaje que planteen desafíos cognitivos significativos para los niños.

Resumiendo, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel inicial deben centrarse en la construcción activa de conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas significativos y contextualizados. Este enfoque permite que los niños comprendan el sentido y la utilidad de los conocimientos matemáticos, preparándolos para una participación activa en una sociedad cada vez más tecnológica y compleja.

En cuanto al juego, históricamente este ha ocupado un lugar central en el nivel inicial, siendo considerado la actividad natural del niño que le permite explorar y comprender el mundo que lo rodea. El juego articula la realidad y la fantasía, el conocimiento y la emoción, fomentando el desarrollo integral del niño en los planos corporal, afectivo, cognitivo, cultural y social. Es una actividad espontánea que facilita el conocimiento, la búsqueda de estrategias, la autonomía, la vivencia de valores, la creatividad y el cumplimiento de normas.

El interés innato que los niños tienen por el juego lo convierte en una herramienta poderosa para el aprendizaje. Por lo tanto, los docentes pueden utilizar el juego con fines didácticos, especialmente en el ámbito del aprendizaje matemático. Es importante destacar que esto no excluye la valoración del juego espontáneo en el nivel inicial.

Entonces, ¿cómo podemos integrar lo lúdico con la enseñanza de contenidos matemáticos? La clave radica en la relación entre el problema y el aprendizaje matemático. Los contenidos matemáticos adquieren sentido cuando se aplican para resolver problemas. Por lo tanto, en el nivel inicial, el docente debe plantear situaciones lúdicas que presenten desafíos cognitivos para los niños, lo que garantiza su interés, motivación y construcción de conocimientos.

El docente debe tener una clara intencionalidad pedagógica al seleccionar juegos y diseñar situaciones que integren contenidos matemáticos de manera lúdica. Estas propuestas deben combinar el placer y la diversión del juego con el desafío y el

compromiso del aprendizaje. Es fundamental partir de los saberes y los intereses de los niños para diseñar actividades que promuevan el desarrollo de habilidades matemáticas de manera significativa.

Se pueden rescatar juegos tradicionales, populares, didácticos y reglados para abordar contenidos matemáticos de manera intencional. Durante el transcurso del juego, se pueden incluir nuevos problemas y oportunidades para reflexionar sobre lo aprendido. Específicamente, los juegos reglados pueden ser especialmente útiles en este contexto.

El aprendizaje significativo y globalizado en la Educación Infantil requiere ser contextualizado en un ambiente adecuado. Es crucial crear situaciones en el aula que incluyan contenidos curriculares de manera que sean manipulables y experimentales para los alumnos, además de ser motivadoras y adaptadas a los ritmos de pensamiento infantil. Contextualizar el aprendizaje en el marco sociocultural de los niños es una estrategia efectiva para que vivan experiencias ricas en contenido y emocionalmente implicadas, lo cual incrementa la motivación y facilita un aprendizaje significativo.

Para los primeros conceptos geométricos, la expresión artística se presenta como una contextualización privilegiada. Las matemáticas y el arte están estrechamente relacionados, especialmente a través de elementos geométricos y proporciones numéricas. Esta conexión histórica es atractiva y motivadora, permitiendo tratar diversos aspectos curriculares de forma integrada (Sancho y Alonso, 2016).

Trabajar la geometría a través de la expresión artística desarrolla la creatividad y facilita la observación y reconocimiento de propiedades geométricas de los objetos. Este enfoque permite generalizar y sistematizar el conocimiento geométrico adquirido en contacto con la realidad. Además, favorece un aprendizaje globalizado y social, involucrando contenidos artísticos, naturales, históricos y sociales.

El aprendizaje no debe limitarse a la memorización de conceptos abstractos, sino que debe contextualizarse en situaciones culturales y sociales relevantes para los niños. Además, es importante la participación guiada por parte del maestro, quien diseña y dirige las actividades, pero también brinda apoyo y guía a los niños a medida que van adquiriendo competencias y autonomía (Edo, 2008).

Así surge la metodología interdisciplinaria, que integra el aprendizaje de las matemáticas con otras áreas curriculares, como el arte. Esta metodología es una propuesta valiosa desde una perspectiva sociocultural, ya que permite a los alumnos vivir experiencias enriquecedoras que les ayudan a apropiarse e interiorizar numerosos contenidos matemáticos mientras desarrollan sentimientos y emociones estéticas.

Varias contribuciones internacionales coinciden en la importancia de iniciar el estudio de la geometría a través de la manipulación y experimentación con objetos tridimensionales, favoreciendo el desarrollo de la intuición geométrica en los niños (Edo, 2006).

Por último, la evaluación tiene la función de reorganizar y ajustar la enseñanza hacia el proceso de aprendizaje de los niños. La observación sistemática, planificada desde aquello previsible hasta aquello espontáneo, es la base propicia de la evaluación en Educación Infantil.

En este proceso la actitud del maestro debe ser relajada, de escucha, de comprensión y de respeto, hacia aquello que los alumnos están viviendo, pensando y expresando. Por ello, en estas situaciones la evaluación conviene que sea planificada de forma abierta, comprensiva y flexible, para investigar los efectos de la acción en el contexto de una situación determinada.

Es posible marcarse unos ítems de referencia para observar si los alumnos a lo largo de la unidad realizan avances en relación a los objetivos propuestos con anterioridad. Sin embargo, estos ítems sólo los puede determinar cada maestro según los conocimientos previos de sus alumnos. Asimismo, es recomendable que estos criterios se fueran ajustando a medida que va avanzando la unidad, cuando el maestro o la maestra va observando qué dificultades surgen y en qué aspectos desea profundizar.

PROPUESTAS

Las siguientes propuestas están focalizadas especialmente para los alumnos y las alumnas de 5 años, aunque también se pueden ajustar a otras edades siempre y cuando se tengan en cuenta sus habilidades y capacidades.

Algunas de estas ideas han sido comprobadas durante la estancia en las prácticas en diferentes colegios, por lo que además se añadirá el resultado obtenido, como guía para futuras iniciativas.

La idea de estas propuestas es que se lleven a cabo en el orden que se indica para conseguir un mayor conocimiento sobre el tema. Sin embargo, todas las actividades están pensadas para que también se puedan realizar de manera individual, siendo independientes unas de otras.

1. Conocemos a un artista + actividad

Como primera propuesta creemos que será apropiado introducirles a un autor que trabaje esta técnica de la geometría en sus obras, para poder ser conscientes de la importancia de estos conocimientos matemáticos. Escogeremos a Pablo Picasso ya que es un artista que usaba la técnica del cubismo en sus cuadros. Este estilo artístico se caracteriza sobre todo por el empleo de figuras geométricas y multitud de colores para crear una visión fragmentada y en varias dimensiones.

Cuando hayamos hablado un poco sobre este artista, pasaremos a hacer una presentación de sus obras de arte más famosas e iniciaremos una conversación en la que todas las interpretaciones y sensaciones tendrán cabida. Les preguntaremos sobre lo que creen que quiere transmitir el artista con cada obra y escucharemos atentamente cada respuesta.

A continuación, y después de aprender de Picasso y de sus obras, nos animaremos a crear nuestros propios personajes. Para ello utilizaremos un folio en blanco y un lápiz. Cuando ya tengamos la idea terminada y plasmada en el papel, con papel celofán de distintos colores iremos cortando las figuras geométricas dibujadas previamente y lo iremos pegando cada trozo donde corresponda. Así, obtendremos unos dibujos de figuras muy coloridas y creadas por elementos geométricos.

El objetivo de la propuesta es que los niños comiencen a interesarse por el arte de una manera divertida y lúdica y que empiecen a reconocer a alguno de los artistas más importantes de nuestro país. Asimismo, se intenta trabajar la percepción visual y el desarrollo de habilidades motrices finas, esenciales para los cursos de Educación Infantil.

Para esta actividad se dedicará gran parte de la mañana de un día escolar, respetando los momentos rutinarios como la llegada, el recreo y el almuerzo. Además, al ser una dinámica que pueden realizar todos los alumnos a la vez y de manera individual, no tendrán que esperar turnos ni depender unos de otros para ir avanzando.

De la misma manera, esta iniciativa se puede relacionar con otras áreas como la historia del arte y las matemáticas, favoreciendo un aprendizaje más completo y ofreciendo conexiones entre distintas disciplinas.

La evaluación será totalmente cualitativa y deberá adaptarse correctamente a las habilidades y capacidades del grupo. La estrategia utilizada será la observación directa, mediante la que analizaremos el uso de técnicas y la participación e implicación de cada uno. Así mismo, no solo nos enfocaremos en el resultado final, sino en todo el proceso de aprendizaje y el desarrollo integral de los niños.

Al haber realizado esta actividad en una de las aulas durante el Prácticum, puedo afirmar que si se hace de manera ordenada y organizada el resultado puede ser muy positivo. En nuestro caso, después del éxito de la sugerencia, creamos durante unas semanas un rincón de geometría en el aula. Consistía en un espacio reservado para que los niños pudieran aportar de manera libre elementos geométricos sencillos de sus casas como un reloj, un cuaderno o un paraguas y de esta manera seguir completando nuestro conocimiento sobre la geometría.

2. Juego

Con esta iniciativa tratamos de buscar un juego común que los niños puedan tener también en sus casas para demostrarles cómo el aprendizaje de la geometría se puede dar en diversos espacios.

Finalmente, escogeremos el Tangram, que se trata de un juego chino de 7 piezas (5 triángulos, 1 cuadrado y 1 romboide), las cuales se deben de ir moviendo en diferentes posiciones y sentidos hasta crear distintas figuras. Elegiremos este juego porque además de la diversidad de variables que ofrece y de cómo fomenta la imaginación de cada uno, es un juego de tamaño pequeño que se puede transportar con facilidad en caso de que fuera necesario. A su vez, trabaja la motricidad fina de los más pequeños y provoca que tengan que estar continuamente pensando en una nueva figura que puedan crear y en cómo hacerlo con las piezas que tienen.

Con este juego tan común y divertido, lo que se pretende es que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para la resolución de problemas y el pensamiento crítico. A su vez, la imaginación y la creatividad juegan un gran papel, ya que, a pesar de ser piezas estándar con una forma determinada, permiten ser manipuladas de múltiples maneras.

El tiempo estimado para realizar la actividad es una hora, y para introducirlo en el aula, lo primero que haremos será explicarles en qué consiste el juego y hacerles alguna demostración con varios ejemplos. Participarán todos los alumnos y alumnas del aula con el que se quiere trabajar, pero dependiendo del número de tangrams de los que dispongamos agruparemos a los niños con más o menos compañeros. En el caso de que no hubiera ningún tangram o hubiera muy pocos, las maestras podríamos tratar de dibujar las piezas en cartulinas de colores para que después cada niño, con la ayuda de un punzón y una alfombrilla, punzara las siluetas hasta obtener sus propias piezas.

Dicho juego puede relacionarse con múltiples áreas clave como las divisiones y proporciones de piezas, el diseño y la composición, la descripción de las creaciones, el pensamiento lógico y crítico, la motricidad fina y la coordinación ojo-mano.

Para la evaluación se utilizará la metodología cualitativa y los ítems deberán ajustarse con las habilidades y las capacidades de la clase. Por tanto, desde la observación directa se valorará la destreza para manipular piezas, la facilidad para crear diversas figuras y la disposición para resolver problemas. Además, no solo nos enfocaremos en el resultado final, sino en todo el proceso de aprendizaje y el desarrollo integral de los niños.

3. Creamos figuras geométricas con nuestro cuerpo

Para esta propuesta deberemos buscar un lugar amplio y seguro en el que haya gran disponibilidad de movimiento.

El primer paso será repasar las figuras geométricas con las que vamos a trabajar y después, con la ayuda de todos, diseñar con cartulina estas figuras en un tamaño lo suficientemente grande.

Antes de comenzar a crear las figuras con nuestro cuerpo deberemos realizar unos estiramientos sencillos para calentar. Podremos usar algún juego interactivo o distintos tipos de música con ritmo.

A continuación, les pediremos a cada niño que realicen cada figura propuesta de manera individual, como forma de ensayo. Al cabo de unos minutos, los niños deberán sentarse en el suelo formando un semicírculo y teniendo las cartulinas recortadas a su alcance.

Después, elegiremos a un niño para que sin decir cual, elija una de las figuras y la represente frente a sus compañeros, estos tendrán que adivinar de cuál se trata. Una vez acertada la figura, este primer niño elegirá a otro para que represente otra.

Es importante que en este tipo de juegos la dificultad vaya aumentando progresivamente para que no se vuelva monótono. Por eso, cuando todos los alumnos hayan representado una figura, pasaremos a representar estas mismas figuras por parejas y así sucesivamente se irá ampliando el número de miembros en cada equipo. Cuando la clase haya quedado dividida en dos, trataremos de crear un único grupo para plasmar cada figura geométrica trabajada.

El objetivo de esta idea es integrar el aprendizaje multisensorial y entender las características y propiedades de las figuras geométricas como el número de lados y de vértices. Esta actividad además de ser divertida y de permitir numerosas posibilidades, es también enriquecedora porque ayuda a que los niños y las niñas sean conscientes del espacio que ocupan y de sus capacidades de movimiento.

Se considera que para realizar esta representación se necesitará entre hora y media y dos horas para que todos los alumnos tengan tiempo suficiente para participar, cooperar y representar cada figura.

La actividad de crear figuras geométricas con el cuerpo puede integrarse y relacionarse con varias áreas propias del currículo de Educación Infantil como la motricidad gruesa, la expresión corporal y las artes visuales.

La metodología cualitativa será la aplicada para evaluar dicha propuesta, teniendo en cuenta que los criterios planteados deberán adecuarse con las habilidades y las capacidades de la clase. Así, por medio de la observación directa, se calificará el reconocimiento y representación de formas, la coordinación y el control corporal, la ubicación en el espacio y el trabajo en equipo. Sin embargo, para la evaluación se tendrá en cuenta todo el proceso de aprendizaje y el desarrollo integral de los niños, y no únicamente el resultado final.

Esta propuesta la comprobamos en una clase de 5 años de Educación Infantil y surgió un efecto muy fructífero. No obstante, como recomendación añadiría que para llevarla a cabo se tratara de buscar un espacio muy amplio como el gimnasio del centro, en vez de un aula, ya que será más cómodo tanto para los estudiantes como para los docentes.

4. Salida al aire libre

El objetivo principal de esta propuesta es que los niños sean capaces de reconocer en su vida cotidiana las figuras geométricas estudiadas. Por ende, organizaremos una salida al aire libre en la que se puedan observar y documentar las principales formas geométricas tanto en la naturaleza como en la arquitectura local.

En este caso, elegiremos un lugar cercano al centro, como un bosque, en el que haya gran variedad de flora y fauna. Para esta iniciativa necesitaremos llevar cuadernos y pinturas o lápices de colores y también convendría llevar una lista impresa con las figuras geométricas a las que debemos prestar especial atención.

La primera indicación deberá darse en el aula, antes de salir al exterior, donde repasaremos las figuras geométricas ya vistas con anterioridad. Les mostraremos algunos ejemplos de geometría aplicada en el día a día y en el espacio natural.

Seguidamente, iremos a la zona seleccionada y dejaremos que los niños y las niñas exploren de forma libre. Ahí, deberán buscar elementos de la naturaleza que cumplan los requisitos de tener forma geométrica y plasmarlos en sus cuadernos.

Cuando hayamos terminado la exploración, volveremos a clase, donde comentaremos lo que hemos dibujado cada uno en nuestros cuadernos y hablaremos sobre las formas geométricas de cada componente. Asimismo, reflexionaremos sobre la riqueza de la naturaleza y la cantidad de cosas que podemos aprender y encontrar en ella.

El fin de esta propuesta es que los niños se interesen por la geometría de una manera divertida y saliendo del aula, que eso siempre es muy emocionante. Asimismo, se busca que los menores conecten de alguna manera con la naturaleza, apreciando su belleza y desarrollando su creatividad e imaginación.

Esta proposición está pensada para que todos los alumnos puedan implicarse al mismo tiempo y para que puedan trabajar tanto de manera individual como colectiva. Además, al ser una actividad al aire libre donde el espacio es mayor, se puede contar con la participación de otras clases y disfrutar de un momento de aprendizaje juntos. Dado que nos tenemos que desplazar a otro espacio, necesitaremos disponer de toda una mañana para completar la actividad. Más aún, es fundamental tener en consideración el tiempo meteorológico, ya que necesitaremos que no llueva ni haga mucho frío, por eso, la estación más recomendable para efectuar la salida será la primavera.

La evaluación empleará la metodología cualitativa y se tendrá en cuenta las habilidades y las capacidades de los estudiantes. A través de la observación directa y de la documentación fotográfica se analizará la identificación de formas geométricas en la naturaleza, las habilidades de observación, exploración y clasificación y las habilidades cognitivas. Al igual que en las propuestas anteriores, se valorará todo el proceso de aprendizaje y el desarrollo integral de los niños, y no sólo el resultado final.

CONCLUSIONES

El intento por integrar la geometría basada en el arte y la creatividad en Educación Infantil se presenta como una estrategia de provecho que permite el desarrollo integral de los niños y niñas. La enseñanza de la geometría no se basa únicamente en el aprendizaje de figuras y formas, sino que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales y motoras, fundamentales para los primeros años de vida del individuo.

Por esta razón, se busca la manera de implantar metodologías innovadoras y creativas en el plan educativo de los centros, como el juego y otra serie de actividades lúdicas que permitan explorar conceptos geométricos de forma natural y motivadora.

Asimismo, se ha podido comprobar que la aplicación de materiales didácticos óptimos, como los manipulativos, y la participación activa de los docentes en la creación de un entorno de aprendizaje dinámico, son factores clave para el éxito de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Igualmente, si se consigue relacionar este escenario con otros aspectos como la música, la actividad física y la naturaleza, se potenciará el interés y la implicación de los menores, facilitando un aprendizaje significativo y duradero. Esta integración interdisciplinaria aporta varios beneficios que mejoran la comprensión y la aplicación práctica de los conceptos geométricos.

En conclusión, la geometría tratada desde la creatividad en Educación Infantil, es tanto una herramienta valiosa para la enseñanza de conceptos matemáticos como una parte fundamental en el desarrollo holístico de los niños. Promover la creatividad y el arte en la enseñanza de la geometría ayuda a construir una base sólida de las competencias matemáticas y estimula habilidades esenciales para el crecimiento personal y académico. Por todo ello, es imprescindible que los programas educativos incluyan estrategias y propuestas que integren la creatividad y la geometría, proporcionando a los estudiantes experiencias de aprendizaje ricas y estimulantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Á. (2022). Los contenidos matemáticos en el currículo de Educación Infantil: contrastando la legislación educativa española con la investigación en educación matemática infantil. *Epsilon-Revista de Educación Matemática*, 2022, núm. 111, p. 67-89.
- Alsina, Á., Novo Martín, M. L., & Moreno Robles, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil.
- Berdonneau, C. (2008). Matemáticas activas (2-6 años). (Vol. 24). Graó.
- Canals Tolosa, MA (1997). La geometria en las primeras edades escolares. *Suma*.
- Chamorro, MC. (2005). *Didáctica de las Matemáticas*. Pearson Educación.
- Edo, M. (2006). Matemática y arte, un contexto interdisciplinario. In *Actas del I Congreso Internacional de Lógico-Matemática en Educación Infantil*.
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 37-53.
- Espina de la Cruz, E., & Novo, M. L. (2019). Análisis de la presencia de la geometría en los proyectos editoriales de Educación Infantil. *Educación matemática*, 31(3), 85-116.
- Gil Blanco, M. de los A., Martín Escanilla, R., & Muñoz Casado, J. L. (2023). Competencias específicas de matemáticas en la LOMLOE. Un cambio en el enfoque de la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas. *Supervisión* 21, 67(67).
- González, A., & Weinstein, E. (1998). *¿Cómo Enseñar Matemática en el Jardín?: Número-Medida-Espacio*. Ediciones Colihue SRL.
- Niss, M. (2003). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish KOM Project*.

Otero-Mayer, A., Vélaz-de-Medrano, C., & Expósito-Casas, E. (2021). Reforzar las competencias docentes en Educación Infantil: una mirada desde las actividades del aula Strengthening teaching competencies in Early Childhood Education: a look at classroom activities. *Revista de Educación*, 393, 181-206.

Rabadán Tejera, M. (2013). Didáctica de la geometría en Educación Infantil a través de las áreas de expresión.

Sancho, Á. A., & Alonso, M. G. (2016). La geometría a través del arte en Educación Infantil. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, 34(1), 93-117.

Unir, V. (20 septiembre de 2022). *El método OAOA para el aprendizaje matemático en Educación Infantil.* UNIR.
<https://www.unir.net/educacion/revista/metodo-oaoa/>