



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas
geométricas, basada en un Enfoque Realista de la
Matemática, para niños de 4 años**

Tesis para optar el Título de
Licenciado en Educación. Nivel Inicial

Karina de los Milagros Aponte Condolo

**Asesor(es):
Mgtr. María Lucero Ugaz Santivañez**

Piura, noviembre 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

**Tesis de licenciatura- Forma geométrica
_ Karina Aponte Condolo**

AUTOR

Karina Aponte Condolo

RECuento DE PALABRAS

50360 Words

RECuento DE CARACTERES

276947 Characters

RECuento DE PÁGINAS

168 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.2MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 22, 2022 12:13 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 22, 2022 12:18 PM GMT-5

● 5% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, por el amor que me brindan, por celebrar juntos los logros que alcanzamos y su valioso apoyo en cada momento de mi vida.

A mi abuelita, el ángel que siempre me cuida, quien me demostró su amor y apoyo incondicional, sobre todo en las madrugadas durante mis épocas de estudiante.

A todas las profesoras del nivel inicial que se tomen un tiempo para revisar este trabajo con el fin de seguir fortaleciendo la enseñanza de las matemáticas con los más pequeños.





Agradecimientos

A Dios, mi refugio y fortaleza incondicional.

A mis padres, por su amor y confianza. Por inculcarme desde niña el valor del estudio y del trabajo honesto, así como impulsarme a ser siempre mejor.

A la Mgtr. Lucero Ugaz Santivañez, por el apoyo, dedicación, confianza y tiempo que me brindó para poder culminar con esta tesis, valoro mucho los aportes y enseñanzas impartidas, ya que es de gran ayuda para mi formación profesional y humanística.

A mis hermanos, quienes con su cariño me motivan a seguir adelante, sobre todo por su interés y alegría al término de este trabajo.

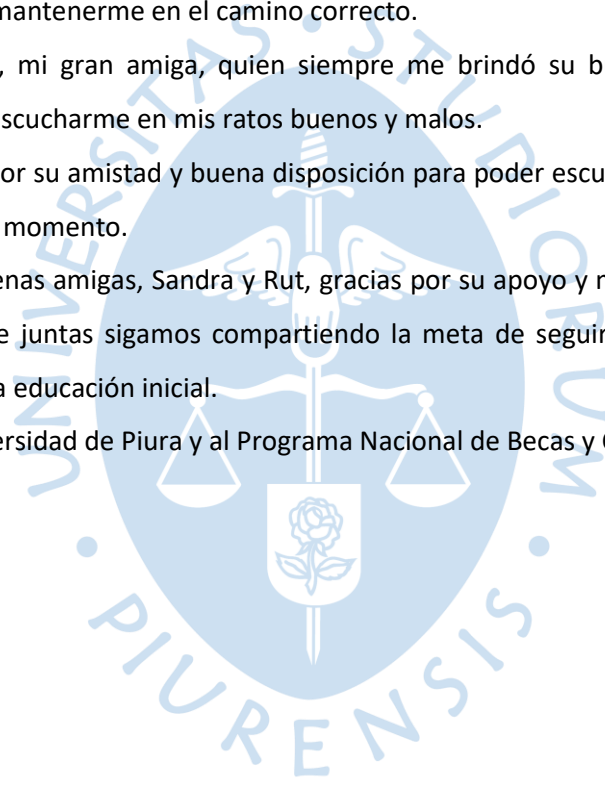
A toda mi familia, en especial a mis abuelitos, por su preocupación y buenos consejos para cuidarme y mantenerme en el camino correcto.

A Cinthia, mi gran amiga, quien siempre me brindó su buen ánimo para poder continuar, y por escucharme en mis ratos buenos y malos.

A Gaby, por su amistad y buena disposición para poder escucharme y demostrarme su apoyo en todo momento.

A mis buenas amigas, Sandra y Rut, gracias por su apoyo y motivación a lo largo de este proceso, que juntas sigamos compartiendo la meta de seguir formándonos para un mejor futuro de la educación inicial.

A la Universidad de Piura y al Programa Nacional de Becas y Créditos (PRONABEC).





Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas para niños de 4 años, a partir del Enfoque Realista de la Matemática, de modo que se empleen diversas estrategias para responder a la necesidad de vincular las formas a la realidad de los niños, así como lograr el desarrollo de las figuras bidimensionales partiendo de las formas tridimensionales. Esta investigación se enmarca dentro del paradigma interpretativo, con una metodología cualitativa, y un diseño de propuesta curricular, compuesto por seis fases de investigación. De esta manera, se obtienen como resultados los lineamientos que guíen la construcción de la propuesta pedagógica, la secuencia de contenidos geométricos y desempeños precisados, y la experiencia de aprendizaje realista sobre la enseñanza de las formas geométricas. Finalmente, se concluye que la enseñanza de las formas geométricas implica partir de experiencias propias de la realidad y aquellas que puedan ser imaginables para los niños; de esta manera se buscan lograr aprendizajes significativos y que puedan ser replicados en la realidad, para ello las programaciones de clases en las escuelas deben abordar una diversidad de recursos, tanto reales como lúdicos.

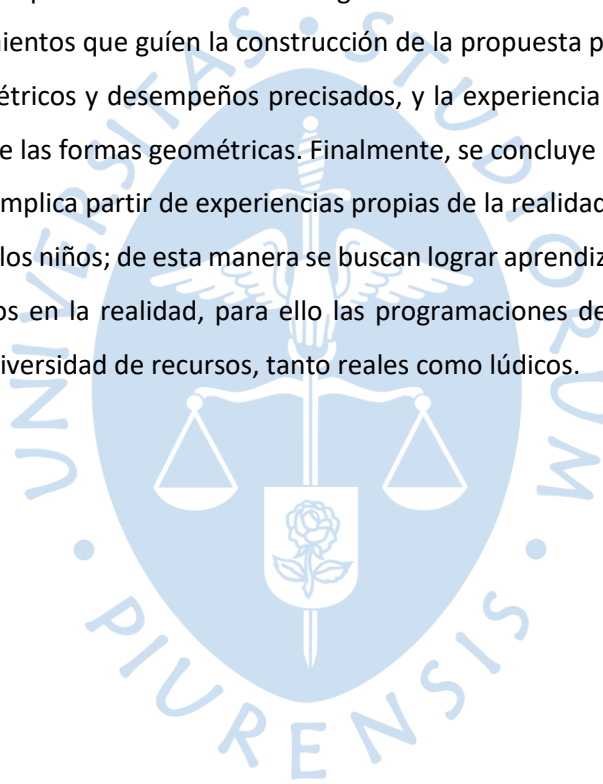
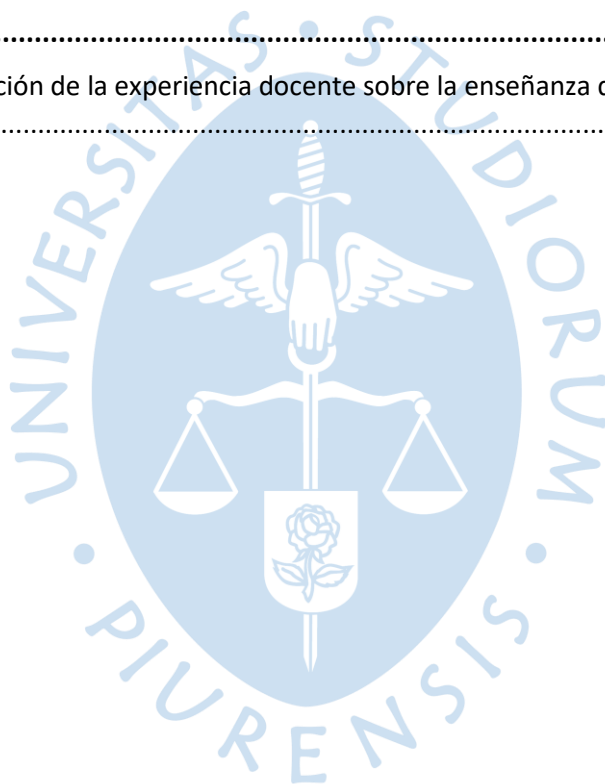




Tabla de contenido

Introducción	15
Capítulo 1. Planteamiento de la investigación	17
1.1 Caracterización de la problemática	17
1.2 Problema de la investigación	19
1.2.1 Problema general.....	19
1.2.2 Problemas específicos.....	19
1.3 Objetivos de la investigación	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 Antecedentes de la investigación	20
1.4.1 Antecedentes internacionales	20
1.4.2 Antecedentes nacionales.....	23
1.5 Justificación de la investigación	24
Capítulo 2. Marco teórico	27
2.1 El conocimiento geométrico en el nivel inicial	27
2.2 La enseñanza de las formas geométricas	28
2.2.1 El desarrollo de las formas bidimensionales a partir de las formas tridimensionales.....	31
2.2.2 Contenidos geométricos referentes a las formas.....	32
2.3 El aprendizaje de las formas geométricas.....	36
2.3.1 Conocimiento de las formas geométricas según Piaget.....	36
2.3.2 Modelo didáctico de razonamiento geométrico según Van Hiele	40
2.4 Orientaciones curriculares sobre la enseñanza-aprendizaje de las formas.....	44
2.4.1 Estándares de contenidos geométricos según la NCTM	44
2.4.2 Competencias geométricas en el programa curricular de Educación Inicial.....	47
2.5 La Educación Matemática Realista	48
2.5.1 Enfoque de la Educación Matemática Realista.....	49
2.5.2 Principios de la Educación Matemática Realista	50
2.5.3 Enfoque didáctico según la EMR	58
Capítulo 3. Metodología de la investigación	59
3.1 Paradigma y metodología de la investigación	59
3.2 Diseño de la investigación.....	60
3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	62
Capítulo 4. Construcción de la propuesta pedagógica.....	67

4.1	Análisis y procedimientos realizados para construir la propuesta	67
4.1.1	Estudio previo: Análisis de los vídeos	67
4.1.2	Secuencia de contenidos y desempeños precisados	73
4.2	Justificación de la Propuesta pedagógica	79
4.3	Metodología de la Propuesta pedagógica	80
4.4	Desarrollo de la Propuesta Pedagógica	84
4.5	Relación entre las sesiones de aprendizaje y las bases teóricas para construir la propuesta	154
Conclusiones		159
Recomendaciones		161
Lista de referencias.....		163
Anexos		167
	Anexo 1. Presentación de la experiencia docente sobre la enseñanza de las formas geométricas.....	167



Lista de tablas

Tabla 1 Síntesis de contenidos geométricos referidos a las formas geométricas	34
Tabla 2 Estándar de contenido referente a las formas geométricas para la educación infantil según la NCTM.	46
Tabla 3 Principios de la Educación Matemática Realista	57
Tabla 4 Objetivos y Productos de la Investigación.....	60
Tabla 5 Ejemplo de Bitácora de análisis de los videos.	65
Tabla 6 Sistematización de las sesiones de aprendizaje observadas en los vídeos de clase.	68
Tabla 7 Secuencia de contenidos geométricos para el nivel inicial	75
Tabla 8 Desempeños de aprendizaje precisados.....	78
Tabla 9 Fases para aprender a enseñar matemáticas a partir de contextos de vida cotidiana .	84
Tabla 10 Relación entre las sesiones y las bases teóricas que las fundamentan	155





Lista de figuras

Figura 1 Principio de niveles de la EMR	53
Figura 2 Niveles de matematización	54
Figura 3 Proceso de recolección de datos	63
Figura 4 Componentes de una experiencia de aprendizaje.....	81
Figura 5 Pirámide de la Educación Matemática.....	82





Introducción

La investigación en curso aborda el trabajo de las formas geométricas con estudiantes de 4 años del nivel inicial, mediante el diseño de una propuesta pedagógica basada en el Enfoque Realista de la Matemática (EMR). Según Freudenthal (2002) este enfoque busca la interacción entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y los contenidos que se quieran dar a conocer, de tal manera que se favorezca el progreso en el conocimiento, para llevar a niveles superiores de pensamiento. Por esta razón en la propuesta pedagógica se vinculan los principios de la EMR al trabajo de las formas geométricas, para que así el estudiante descubra las formas tridimensionales y bidimensionales desde el entorno en el que se desenvuelve, a través de su propio cuerpo, con estrategias y materiales que ayuden a construir el conocimiento geométrico.

María Antonia Canals (1997) establece que el trabajo de la geometría, durante las primeras etapas de los niños, abarca tres elementos indispensables: posición, forma y cambios de posición y de forma. En este sentido, el presente trabajo de investigación se ocupa de los contenidos relacionados con las formas de tres y dos dimensiones. Canals destaca la importancia de trabajar los aspectos geométricos partiendo de la exploración del espacio en el que se mueve el niño, con el objetivo de comparar los objetos que observan y establecer relaciones entre ellos, de tal manera que puedan expresar las propiedades de los elementos que encuentran a su alrededor.

La propuesta pedagógica que se presenta, considera objetivos, contenidos, recursos y materiales que ayudan a vivenciar la geometría tridimensional desde la cotidianidad. También permite desarrollar las figuras bidimensionales, identificar y distinguir los cuerpos de las figuras geométricas, así como las propiedades básicas de cada uno. Este trabajo permite una enseñanza significativa, con la finalidad de aplicar la propuesta en distintos ámbitos escolares, adaptándola al contexto en el que se encuentran los niños de 4 años del nivel inicial.

La presente investigación comprende cinco capítulos. En el primero se aborda el planteamiento de la investigación, se describe la problemática identificada en el problema, también presenta el objetivo general y los objetivos específicos. Por último, contiene los aportes de antecedentes internacionales y nacionales que contribuyen a la investigación.

El segundo capítulo, expone los fundamentos teóricos del presente trabajo de tesis, partiendo desde el desarrollo del conocimiento geométrico en los niños, la enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas, el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, hasta llegar a los principios del Enfoque Realista de la Matemática. Una de las teorías desarrolladas en el segundo capítulo de esta investigación sirve para fundamentar la propuesta

pedagógica sobre el Enfoque Realista de la Matemática. Además, se hace un análisis de los estándares internacionales de contenido de la geometría propuestos por la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) y los desempeños nacionales planteados en el Programa Curricular de Educación Básica Regular.

El tercer capítulo corresponde al marco metodológico de la investigación, comprende el paradigma, metodología, diseño y describe cada una de las fases que abarca. Cabe resaltar que no se presenta población, muestra y contexto, al ser un diseño de propuesta curricular desde el modelo de Hilda Taba (1974, citado en Chablé y Delgado, 2010). Dentro de este capítulo, se describe la técnica de recolección de datos utilizada en la investigación, la cual se basa en la observación de vídeos de clase sobre la enseñanza de las formas geométricas en niños de 3 y 5 años; asimismo, se explica la bitácora de análisis, instrumento que ayuda a estructurar la información obtenida de cada uno de los vídeos analizados, con el fin de obtener lineamientos metodológicos para diseño de la propuesta.

En el cuarto capítulo se presenta la construcción de la propuesta pedagógica. En este, se considera como estudio previo el análisis de los vídeos de clase, de ello se tiene como resultado los lineamientos teóricos que guían la construcción de la propuesta pedagógica; además se muestra la secuencia de contenidos geométricos y desempeños precisados que se plantean en la investigación. Por otro lado, se expone la justificación y metodología para llegar al desarrollo de la propuesta, la cual consta de 13 sesiones de aprendizaje que involucra la enseñanza de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales a partir del Enfoque Realista de la Matemática.

Finalmente, el quinto capítulo abarca las conclusiones que se obtienen en base a los objetivos y resultados de la investigación, así como las recomendaciones propuestas a raíz de la utilidad y relevancia que tiene este estudio para las docentes y los estudiantes del nivel inicial.

Capítulo 1. Planteamiento de la investigación

1.1 Caracterización de la problemática

Enseñar las formas de tres y dos dimensiones desde el nivel inicial, requiere de un trabajo estructurado y planificado por medio del cual se describan cada una de las propiedades de las formas geométricas; sin embargo, desde la experiencia obtenida en las prácticas preprofesionales, se observó que las docentes únicamente se centran en buscar que los niños del nivel inicial reconozcan los nombres de las figuras de dos dimensiones, sin establecer relación con el entorno inmediato del niño; es por ello que muchas veces se propicia un conocimiento memorístico y poco significativo. Al respecto Canals (1997) afirma que la enseñanza de la geometría debe darse a partir de experiencias vivenciales, que provoquen una interiorización de lo que se observa alrededor, y no como el simple almacenamiento de conceptos memorísticos, los cuales no propician un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, es preciso mencionar que para Edo (1999) generar aprendizajes significativos implica partir de las experiencias previas de los estudiantes que se encuentren conectadas a su realidad. Respecto a lo señalado anteriormente, la enseñanza de las formas geométricas necesita apoyarse en contextos que fomenten el desarrollo del pensamiento en los niños, generando de esta manera un aprendizaje eficaz, basado en el movimiento, la manipulación, interacción, representaciones gráficas y plásticas (Alsina, 2011), con la finalidad de ayudar en el paso progresivo de lo concreto a lo abstracto.

A nivel mundial, Alsina et al., 2016 y Edo, 1999, inciden en la necesidad de cambiar la enseñanza superficial de la geometría en preescolar, partiendo de recursos contextualizados que lleven a la construcción de procesos matemáticos. De esta manera, se oponen a la enseñanza centrada en el aprendizaje de los nombres de las figuras geométricas, sin tener ninguna vinculación con el mundo real; es decir, se deja de lado la manipulación de objetos concretos sin dar la posibilidad de reconocer las características de las figuras y cuerpos geométricos que se encuentran en el medio en el cual los niños se desenvuelven. Para Edo (1999) es necesario:

escoger entre los objetos del entorno los primeros modelos de figuras geométricas que, (...), serán tridimensionales, y es también a partir de estos objetos reales que se conducirá a los niños y niñas hacia la observación y reconocimiento de las figuras planas. (p.54).

Contrariamente a lo señalado por Edo (1999), el trabajo basado en la metodología mecanicista dificulta el desarrollo de capacidades para el descubrimiento, la iniciativa y la

creatividad (Canals, 1997), ya que, al no considerar partir de las experiencias del niño, no se brinda la posibilidad de interiorizar el conocimiento a través del análisis sensorial de los objetos, para que así, los niños puedan desarrollar su capacidad de razonar de acuerdo a las características cognitivas propias de su edad. Para superar esta metodología, se toman como referente los planteamientos del Enfoque Realista de la Matemática, en el cual, se busca la matematización del contexto desde situaciones realistas, tal como lo refiere Heuvel y Panhuizen, 2002, presentado en Alsina, 2009:

Se trata de un enfoque en el que se utilizan situaciones de la vida cotidiana o problemas contextuales como punto de partida para aprender matemáticas. Progresivamente, estas situaciones son matematizadas a través de modelos, mediadores entre lo abstracto y lo concreto, para formar relaciones más formales y estructuras abstractas. (p. 122).

Dentro del Currículo Nacional de Educación Básica Regular (Ministerio de Educación, 2016a), en el área de matemática, la competencia Resuelve problemas de movimiento forma y localización, promueve, en el ciclo II, la resolución de situaciones con objetos del entorno, relacionándolas a las formas bidimensionales y tridimensionales; de esta manera, se contribuye al desarrollo de las habilidades de visualización, interpretación y resolución de problemas. Esto evidencia la necesidad de trabajar desde el nivel inicial con los elementos que se encuentran en el contexto cotidiano del niño, teniendo en cuenta la exploración, que dará lugar al reconocimiento de las características perceptuales de los objetos, como, por ejemplo, la forma.

Este hecho lleva a plantear la necesidad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, de ofrecer experiencias relacionadas al trabajo de las formas geométricas. Edo (1997) recalca que es necesario construir una nueva forma de enseñar la geometría desde las primeras edades. En este sentido, el docente debe fomentar actividades de comparar los objetos, agrupar, clasificar, construir, reproducir, o explicar, según las formas y figuras geométricas, para así descubrir las propiedades y relaciones entre ellas. En consecuencia, la presente investigación busca diseñar una propuesta pedagógica sobre las formas geométricas, basada en un Enfoque Realista de la Matemática, para niños de 4 años.

1.2 Problema de la investigación

Por lo expuesto anteriormente, en esta investigación se plantea responder a la siguiente pregunta:

1.2.1 *Problema general*

- ¿Cómo debe ser una propuesta pedagógica basada en el Enfoque Realista de la Matemática para la enseñanza de las formas geométricas en niños de 4 años?

1.2.2 *Problemas específicos*

- ¿Cuáles son las bases teóricas que se evidencian en las sesiones de aprendizaje analizadas para determinar los lineamientos que guíen la elaboración de la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas en niños de 4 años?
- ¿Cómo se relacionan los desempeños de aprendizaje respecto a las formas geométricas en estudiantes de cuatro años, según el programa curricular de educación inicial, con los estándares de contenidos de la geometría en la etapa Pre-K2 establecidos por la NCTM para el establecimiento de los contenidos y desempeños de aprendizaje de las formas geométricas en estudiantes de 4 años del sistema educativo peruano?
- ¿Cómo debe ser una experiencia de aprendizaje sobre formas geométricas basada en el enfoque realista de las matemáticas para el diseño de la propuesta pedagógica en niños de 4 años?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 *Objetivo general*

- Diseñar una propuesta pedagógica sobre la enseñanza de formas geométricas para niños de 4 años, a partir del enfoque realista de las matemáticas.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Identificar las bases teóricas que corresponden al desarrollo de las sesiones analizadas para determinar los lineamientos que guíen la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas basada en el Enfoque Realista de la Matemática.
- Contrastar los desempeños de aprendizaje para niños de 4 años respecto a las formas geométricas, según el programa curricular, con los estándares de contenidos de la geometría en la etapa Pre-K2 establecidos por la NCTM, para determinar contenidos y desempeños precisados de las formas geométricas en niños de 4 años.

- Elaborar una experiencia de aprendizaje y las sesiones de clase correspondientes para diseñar la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas basada en el Enfoque Realista de la Matemática.

1.4 Antecedentes de la investigación

1.4.1 Antecedentes internacionales

Un primer trabajo corresponde a Alsina, et al. (2016) quienes publicaron un artículo sobre la presentación de una práctica docente de aprendizaje realista de la geometría, denominada: “Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil”, en la revista Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia. Se trata de una experiencia llamada “Redescubriendo la calle mayor de Palencia con ojos matemáticos”, con veintiséis niños de cinco a seis años de edad. El objetivo de estas actividades era reconocer los elementos con determinadas formas geométricas, además, analizar y comparar las propiedades de las formas que se observan alrededor.

Este artículo sustenta la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque realista, y bajo un replanteamiento de las orientaciones curriculares de la enseñanza de la geometría en la educación infantil, partiendo de contextos reales para que el estudiante construya aprendizajes matemáticos desde las primeras edades. La investigación señala, que el ambiente en el que se desenvuelven los niños debe ser motivador con el fin de generar interés, así como ayudar a comprender la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana. La experiencia desarrollada en este trabajo evidenció que los niños lograron adquirir conocimientos geométricos desde situaciones en su mismo contexto, en las cuales desarrollaron distintos procesos, como el de la interacción, la negociación y el intercambio de ideas.

El estudio se relaciona con la investigación que se pretende desarrollar, porque en esta se diseñará una experiencia de aprendizaje de los cuerpos y figuras geométricas de manera vivencial, es decir, a través del propio cuerpo, mediante la representación con material concreto, y localizando las formas tridimensionales y bidimensionales en el ambiente en el que se desenvuelven, basados en el Enfoque Realista de las Matemáticas. Si bien, el trabajo revisado no presenta una metodología de investigación definida, servirá como referencia para la construcción del marco teórico, ya que, los autores consideran, también, los estándares de contenidos de la geometría según la NCTM, y se toman en cuenta los principios de la educación matemática realista para enseñar las formas geométricas.

Una segunda investigación revisada pertenece a Ramírez, et al. (2019) quienes realizaron el trabajo de tesis: “La enseñanza de algunas nociones geométricas mediante la

elaboración de una maqueta de la casa”, presentada y sustentada en la Universidad de Antioquia (Colombia), para obtener el título de licenciado. Se trata de la implementación de una secuencia didáctica para abordar algunas nociones geométricas en el segundo grado de primaria desde un enfoque de resolución de problemas, atendiendo a las características de los estudiantes a través de actividades como la manipulación y exploración de los objetos que se encuentran en su propio contexto. Esta investigación fue desarrollada dentro del paradigma cualitativo, utilizando el estudio de caso de tipo interpretativo para analizar los resultados de la implementación de la secuencia didáctica.

En las conclusiones de esta investigación se obtuvo que la secuencia didáctica basada en la movilización de competencias ayudó a la adquisición de nociones geométricas, además este estudio pudo comprobar que los niños en las primeras etapas no evocan definiciones de las formas geométricas, sino que recuerdan las imágenes mentales que representan estos conceptos, por lo cual, se resalta la importancia de trabajar con material concreto y que forme parte de la propia realidad de los estudiantes. Asimismo, se resaltó el papel de la construcción de la maqueta, ya que sirvió para que los estudiantes puedan realizar diferentes relaciones entre las formas geométricas, tales como figuras, líneas, etc.

Si bien este trabajo se realiza en el segundo grado de primaria, se relaciona con la investigación en curso porque se diseña una experiencia de aprendizaje según una determinada secuencia didáctica para cumplir con el objetivo de la propuesta. Además, se considera importante para la construcción del marco teórico, pues se contempla el paso de lo bidimensional a lo tridimensional basándose en los aportes de Piaget y Gutiérrez, lo cual se tomará en cuenta para profundizar en el proceso de tránsito que experimentan los niños entre los objetos tridimensionales para llegar a lo bidimensional y así también sirva de sustento para el diseño de las actividades.

Un tercer trabajo considerado dentro de esta investigación pertenece a Jiménez y Noguera (2020) de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), quienes, para optar el título de licenciado, en la tesis denominada “La Educación matemática realista como corriente didáctica para la enseñanza de la multiplicación en 3° de primaria a través del juego”, presentaron una propuesta pedagógica en base a la EMR para enseñar la multiplicación sin recurrir a los métodos mecánicos, haciendo uso de metodologías y recursos que lleven a los estudiantes a resolver problemas desde su propio contexto, es decir, teniendo en cuenta el Enfoque Realista de las Matemáticas. Esta investigación también sirve de ayuda para los maestros, ya que muestra orientaciones para la mejora de su práctica pedagógica en beneficio

de los niños. El objetivo de los investigadores radica en que la propuesta pedagógica, desde el enfoque realista, ayude a desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes, para ello se aplicaron las actividades en las clases, recogiendo los datos a través de la observación directa.

La investigación se desarrolló dentro del enfoque cualitativo, pues la naturaleza de la misma lleva a la interacción constante entre pares y entre el investigador y los estudiantes. Asimismo, se realizó un análisis empírico para establecer categorías y subcategorías para el análisis de los datos recogidos en el trabajo de campo. Esta tesis siguió el proceso de fases para la recolección de información, definiéndose las siguientes: fase de observación, de delimitación, de diseño de actividades, de trabajo de campo, implementación y registro, de análisis didáctico de las actividades matemáticas. La población y muestra en este trabajo estuvo constituida por los 33 alumnos de tercer grado de la Institución Educativa “Ciudadela Educativa de Bosa”, siendo 14 niñas y 9 niños.

Entre los aportes de este trabajo se evidencia al juego como uno de los principales recursos para promover aprendizajes significativos, asimismo se enfatiza en la selección de situaciones y contextos realistas para que los estudiantes puedan utilizar sus conocimientos previos y así encontrar soluciones pertinentes ante cualquier problema que se presente. En tanto en el resultado de la propuesta se evidenció que los niños enriquecen sus aprendizajes por medio del trabajo en equipo, y sobre todo que las situaciones reales contribuyen a la comprensión de las matemáticas, dejando de lado el sistema tradicional de la enseñanza, basada simplemente en el lápiz y papel. Otro de los aspectos importantes de esta tesis, es que se plantea como recomendación que los docentes consideren siempre el contexto de los estudiantes para la construcción de conocimientos sólidos que ayuden en la adquisición de aprendizajes más complejos según el desarrollo del alumno.

Se cree conveniente tomar en cuenta este trabajo ya que al igual que la investigación en curso, se diseña la propuesta pedagógica en base al enfoque de la EMR, seleccionando actividades y recursos desde el propio contexto, utilizando el material de la realidad para que los estudiantes puedan cimentar sus aprendizajes, lo cual, también se considerará al momento de diseñar las experiencias de aprendizaje de la propuesta pedagógica sobre las formas geométricas bajo este mismo enfoque didáctico. Otra de las razones de la relación con este trabajo, es que cada una de las actividades que se plantean están diseñadas desde el marco conceptual y didáctico del enfoque realista, lo cual se realizará también en la investigación en desarrollo. Es importante mencionar que las teorías a considerar dentro del marco didáctico se tomarán como referencia para la construcción de la propuesta pedagógica.

1.4.2 Antecedentes nacionales

En el ámbito educativo peruano, Gamarra y Lucas (2018) realizaron la investigación denominada “Aplicación del modelo de Van Hiele y el aprendizaje de geometría en niños y niñas de la I.E. N° 701 Quinuapata Pachitea, 2017”, sustentada en la Universidad Nacional Emilio Valdizán (Huánuco) para optar el título de segunda especialidad en Educación Inicial. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar cómo el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele influye en la mejora del aprendizaje de la geometría en los estudiantes de tres, cuatro y cinco años del nivel inicial, es por ello que la fundamentación de la investigación radica en las sesiones de aprendizaje bajo el modelo mencionado anteriormente. Para dar respuesta a cada uno de los objetivos de esta tesis se utilizó la metodología cuantitativa, dentro del diseño cuasiexperimental, la población y muestra estuvo constituida por los ocho estudiantes de la I.E., para la recolección de la información se utilizaron tres instrumentos entre los cuales se presentan fichas, formatos de examen y listas de cotejos.

En las conclusiones obtenidas se comprobó que el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele sí mejora el aprendizaje de la geometría, tanto en las relaciones espaciales, en el aprendizaje de la medición, y en la resolución de problemas. Este modelo utilizado en la investigación consta de cinco niveles de razonamiento y cuatro fases de intervención dentro del aula, los cuales sirvieron para diseñar actividades adecuadas al nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes, teniendo en cuenta sus principales características. Asimismo, dentro de las sugerencias se propone que los y las docentes puedan utilizar este modelo dentro de las sesiones de aprendizaje, además incita a la UGEL a implementar talleres de planificación en los cuales se trabaje con la propuesta de Van Hiele para promover los aprendizajes en los estudiantes.

Esta tesis se considera como una referencia para la elaboración de las actividades de aprendizaje de la propuesta pedagógica, pues este trabajo toma en cuenta el nivel de razonamiento geométrico de los niños del nivel inicial para desde allí conectar las actividades con su entorno, siendo capaces de reconocer y/o visualizar diferentes formas geométricas a su alrededor, identificando cada una de sus características perceptuales, lo cual va más allá de la simple memorización de las formas. Al guardar una estrecha relación con la investigación en curso, también sirve en la construcción del marco teórico, pues brinda datos relevantes para el presente trabajo.

Huamán et al. (2018) llevaron a cabo la investigación “Aplicación de los principios de la matemática realista para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en

los estudiantes del tercer grado “E” de la I.E. “2060 Virgen de Guadalupe” IV zona de Collique”, realizada en la Universidad de Ciencias y Humanidades (Lima), para obtener el título de licenciado en Educación Primaria. Este trabajo tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de la geometría a través de los seis principios de la Educación matemática realista, describiendo como la aplicación de cada uno de ellos contribuirá a que los alumnos interpreten el mundo desde una mirada matemática, siendo capaces de resolver cualquier tipo de problemas, superando el aprendizaje tradicional. Esta tesis se desarrolló dentro del enfoque cualitativo, con un diseño de investigación-acción participativa, teniendo como población y muestra a los estudiantes, padres y profesores del tercer grado “E” de la I.E.

Para realizar la evaluación del objetivo de investigación, se desarrollaron sesiones de aprendizaje las cuales consistieron en plantear situaciones geométricas que debían ser resueltas desde el enfoque de resolución de problema, aplicando los principios antes mencionados, por lo tanto se pudo concluir que los principios de actividad y realidad dio la posibilidad a los estudiantes que reconozcan su espacio desde una mirada matemática, identificando elementos que permitan resolver problemas, asimismo los principios de reinención guiada y de niveles ayuda en el paso de lo concreto a lo abstracto, en el caso de los estudiantes de tercer grado. Por último, los principios de interacción e interconexión permiten que el estudiante pueda comprender mejor las matemáticas desde el aprendizaje social y cooperativo.

Esta tesis se considera dentro de la investigación a desarrollar ya que presenta datos concretos y validados de cómo los principios de la EMR contribuyen al aprendizaje de la geometría, si bien el trabajo se desarrolló para el tercer grado de primaria, sirve como referencia para la aplicación de los principios en cada una de las actividades para la experiencia de aprendizaje dentro de la propuesta pedagógica, asimismo es clave para construir el marco teórico en cuanto a la educación matemática realista, pues se toman en consideración autores relevantes que trabajan este tema.

1.5 Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica porque dentro del contexto educativo peruano, son escasos los trabajos que tratan sobre la enseñanza de las formas geométricas en educación inicial, especialmente, desde el Enfoque Realista de la Matemática. En su mayoría se han encontrado investigaciones aplicadas a niveles posteriores, como primaria y secundaria. Tomando como referencia la investigación de Alfaro (2018) se observa que realiza un estudio para determinar el nivel de desarrollo geométrico en los niños de 3 a 5 años, mediante una encuesta, y a partir de allí plantea las conclusiones y recomendaciones. Sin embargo, hace falta

plasmar una propuesta en la que considere una metodología vivencial y realista en el aprendizaje de los cuerpos y figuras geométricas, lo cual se tiene en cuenta en la investigación en curso.

Este estudio se encuentra dentro del campo de enseñanza-aprendizaje, y toma en cuenta las dimensiones didáctica y curricular. Respecto de la primera, Edo (1999) plantea que el aprendizaje de los cuerpos y figuras geométricas inicia por las formas tridimensionales, pues a partir de allí el estudiante llegará al aprendizaje de figuras geométricas; dentro de la dimensión curricular se revisan los estándares de aprendizaje de la geometría en la etapa Pre K-2, establecidos por National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) y los desempeños de aprendizaje de 4 años planteados en el Programa Curricular de Educación Básica Regular (PCEI, 2016b) para proponer desempeños precisados que permitan mejorar la práctica docente y por ende el aprendizaje de los niños.

Partiendo de la idea anterior, este trabajo beneficia a los estudiantes del nivel inicial, pues las actividades tienen en cuenta el proceso de aprendizaje de las formas geométricas según Piaget e Inhelder, la teoría sobre el razonamiento geométrico de Van Hiele y los principios didácticos de la Educación Matemática Realista. También, involucra a las docentes de infantil, de modo que permita ampliar su conocimiento disciplinar y didáctico para contribuir a la mejora de la calidad educativa, pues la propuesta puede ser aplicable a diferentes realidades, con el objetivo de dejar de lado estrategias de enseñanza que se limiten a nominar o reconocer formas geométricas mediante láminas y la representación en papel, sino que se integren diferentes fases de trabajo en el cual se aprovechen todos los contextos que rodeen a los niños con la finalidad de reconocer las formas geométricas en su contexto.

En relación a lo anterior, esta investigación propone una experiencia de aprendizaje con diferentes estrategias que ayuden a fomentar un aprendizaje significativo de los cuerpos y figuras geométricas. Cada una de las sesiones considera los principios de la Educación Matemática Realista, pues se busca que los niños descubran las formas en el contexto que se desenvuelven, de tal manera que progresen en sus niveles de razonamiento geométrico de acuerdo a su edad. La Propuesta Pedagógica tiene como principal objetivo ayudar en la enseñanza del conocimiento geométrico, el cual, según Canals (1997) no consiste en el reconocer o saber el nombre de los cuerpos o figuras, sino que implica un proceso de exploración y comparación de los objetos que se encuentran en el medio natural. En esa línea, las sesiones de aprendizaje involucran actividades motivadoras, en las que se fomente el interés

y la creatividad, para así lograr que los estudiantes construyan su aprendizaje geométrico a partir de objetos concretos.

Por último, resulta importante mencionar que este trabajo se construye a partir de una metodología cualitativa, en la cual se utiliza una bitácora para recoger datos de vídeos de clase observados. Esta se estructura en un cuadro para sistematizar la información analizada, pues se considera el número de sesión, los procedimientos que se emplean en los vídeos, la justificación hecha a partir de la literatura, y, finalmente, el lineamiento teórico que se obtiene para el diseño de la propuesta pedagógica. El investigador considera pertinente esta estructura, ya que, en la bitácora se pueden incluir cuadros para relacionar la información que se obtiene con los planteamientos de la teoría (Hernández et al., 2014).



Capítulo 2. Marco teórico

2.1 El conocimiento geométrico en el nivel inicial

La geometría es definida como el cuerpo de conocimiento organizado referente al espacio, esto lleva a considerar que el inicio de esta ciencia está en el conocimiento de los objetos, base fundamental para pasar al conocimiento espacial (Castro et al., 2002). Dicho de otro modo, el conocimiento geométrico se construye desde la relación del sujeto con los objetos del espacio. Por esta razón, en el nivel inicial es debido prestar atención a la enseñanza de la geometría, ya que esta rama de las matemáticas desarrolla el razonamiento en los estudiantes de manera gradual, para así resolver situaciones cotidianas (NCTM, 2000).

Quaranta y Ressia (2009) afirman que “los conocimientos geométricos están vinculados a las formas geométricas-líneas, figuras y cuerpos- a sus propiedades, relaciones, etcétera” (p.31), es decir, al estudio y comprensión de las formas en tres y dos dimensiones, para así poder establecer relaciones entre cada una de los atributos que las componen, sin caer en un aprendizaje superficial, en el cual no haya acceso a las propiedades que caracterizan una determinada forma. En esta línea, Edo (2018) afirma que los niños durante su infancia inician el conocimiento geométrico a partir de las formas que le rodean, logrando establecer distintas relaciones espaciales entre ellos mismos y los objetos de su alrededor.

Para Canals (1997) el conocimiento geométrico se basa en tres elementos: la posición, referida a las relaciones espaciales que establece el individuo para ubicarse él mismo y a los objetos, así como para establecer un sistema de ubicación en el que se utilizan conceptos de localización; las formas, relacionadas al reconocimiento y comparación de los cuerpos de una, dos y tres dimensiones; y los cambios y transformaciones de posiciones y formas, lo cual implica saber reconocer los giros, reflexiones y traslaciones. Para Barrantes y Barrantes (2020) estos tres elementos están relacionados estrechamente, pues:

La identificación de una figura que corresponde al dominio de las formas pasa por observar la posición relativa de los elementos que componen esa figura. De la misma manera, realizar una transformación implica un cambio de posición y un reconocimiento de la forma (p. 12).

Es por ello, que enseñar geometría desde las primeras edades, involucra partir de la intuición y experiencia que llevan al descubrimiento y comprensión de los conceptos, así como de las propiedades geométricas, pues el sujeto tiene la necesidad de explicarse el mundo en el que vive (Bressan et al., 2000), esto lleva a enfatizar en que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas, parte del conocimiento físico de los objetos del entorno,

construyéndose así el conocimiento matemático. Según Kamii y Declark (1986, citado en Castro et al., 2002), el conocimiento físico, que parte de lo concreto, es necesario para dar inicio a todo tipo de aprendizaje, siendo así que, durante las primeras edades, el conocimiento geométrico se construye gracias al desarrollo sensorial de los niños, ya que a través de la manipulación se descubren las características de los objetos que hay alrededor, de esta manera se van estableciendo relaciones de espacio, forma y movimiento.

Canals (1997) menciona que durante la etapa infantil se adquiere el conocimiento geométrico partiendo siempre de la exploración del espacio tanto como de los materiales, de tal manera que se logre comparar las características de diversos objetos, logrando asimilarse el conocimiento a través de la expresión oral de las acciones realizadas. En esta misma línea, Edo (2018) expresa que el aprendizaje de la geometría en los niños empieza desde antes de asistir a los centros educativos, ya que inician un conocimiento geométrico intuitivo, a partir de la exploración.

Desarrollar el conocimiento geométrico, contribuye en el crecimiento de la competencia matemática, así como en otras habilidades cognitivas. Del mismo modo se considera muy importante para el razonamiento, el desarrollo de otros conceptos y habilidades matemáticas (Clements y Sarama, 2015). Para Freudhental (1997, citado en National Research Council of the National Academies, 2009), la enseñanza de la geometría en los niños debe ayudar a que estos sean capaces de captar el espacio en el que se desenvuelven, esto se logra a partir de la exploración y manipulación de su propio entorno.

2.2 La enseñanza de las formas geométricas

Según la National Research Council of the National Academies (2009) los niños desarrollan implícitamente la habilidad para reconocer y unir las formas geométricas, pero aún no distinguen unas formas de otras, siendo así que en un nivel posterior se inicia el desarrollo del pensamiento sincrético, por lo que en las primeras edades esta formación se da de manera holística, es decir, no existe un proceso de análisis visual, dando como resultado en los niños, el reconocimiento de las formas como parte de un todo.

Edo (1999), en su estudio, Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario, señala que debe realizarse una aproximación a la geometría a partir de los objetos reales de tres dimensiones, para así conducir a la observación y reconocimiento de las figuras planas. Esta aproximación, toma en cuenta que los niños, desde pequeños son sensibles a todo tipo de formas, y a partir de allí construyen las primeras nociones geométricas mediante la manipulación de los objetos (Clements y Sarama, 2015). Al respecto, Barrantes y Barrantes

(2020), manifiestan que la enseñanza aprendizaje de la geometría tiene como objetivo principal:

conectar a los alumnos con el mundo en el que se mueven pues el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas resultan muy útiles en la vida cotidiana, para ubicarse en el espacio, reconocimiento de formas, diseño, arte o estudios relacionados a la ciencia. (p.13).

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas, son necesarias las experiencias que van construyendo los niños al relacionarse con objetos reales, asimismo, se debe emplear diferentes recursos que ayuden al progreso del conocimiento geométrico. Es importante considerar también, la estructuración de la geometría a partir de los procedimientos; es decir, erradicar toda enseñanza que parta solo de los conceptos (Edo, 1999). Desde este enfoque, el alumno deja de ser un sujeto pasivo que únicamente recibe aquello que el profesor le brinda, sin realizar ningún tipo de razonamiento, y pasa a tomar un papel activo en su aprendizaje, como resultado de ello, construye su propio conocimiento, orientado por el docente.

Juan Palau (1934, citado en Edo, 2018) manifiesta que el estudio de las formas debe iniciar por lo concreto, por los objetos y cuerpos conocidos por los niños, para, a partir de allí, ir comprendiendo las caras, líneas, puntos, etc. En otras palabras, se debe iniciar por las formas tridimensionales que se encuentran en el contexto, las cuales tengan sentido lúdico, matemático y sea significativo para los estudiantes, pues de esta manera se darán cuenta de las superficies, líneas, lados, caras, contenidas en los cuerpos geométricos.

El iniciar el trabajo con formas tridimensionales, da la posibilidad de que el niño progrese de acuerdo a su desarrollo cognitivo, construyendo de esta manera el pensamiento matemático, pues, como afirma Barrantes y Barrantes (2020) “los alumnos aprenden primero a reconocer las formas de una manera global, después comienzan a analizar las propiedades importantes que tiene esa figura para más tarde llegar a establecer relaciones entre figuras y realizar deducciones sencillas” (p.26); es decir, se da una progresión en el aprendizaje de las formas geométricas, de acuerdo al desarrollo cognitivo.

Clements y Sarama (2015) consideran a la forma como “un concepto fundamental en el desarrollo cognitivo” (p.199); según estos autores, los bebés utilizan formas para aprender los nombres de los objetos. Desde pequeños, los niños desarrollan un conocimiento geométrico intuitivo que inicia por lo tridimensional, permitiéndoles diferenciar objetos por su forma, asimilando los atributos que poseen.

La enseñanza de las formas geométricas requiere diversos recursos que ayuden en su aprendizaje, uno de estos es la planificación de programaciones cíclicas que estén presentes a lo largo del tiempo, en donde se vuelvan a retomar los contenidos sucesivamente, pero aumentando un mayor grado de complejidad, presentándose de distinta forma y añadiendo nuevas nociones, o promoviendo procesos cada vez más complejos (Edo, 1999). De esta manera, se deja claro, que el objetivo de la enseñanza aprendizaje de la geometría, consiste en que los estudiantes vayan estableciendo relaciones y comparaciones entre las formas y posición de los objetos, sin que esto signifique la asimilación total de un concepto.

Asimismo, se considera importante una adecuada actitud geométrica, la cual involucra a los docentes, quienes deben aprovechar las situaciones espontáneas en el aula para convertirlas en experiencias matemáticas (Canals, 1997). En este sentido, se debe propiciar el aprendizaje con preguntas retadoras, para así provocar un diálogo con la intención de desafiar al estudiante a conversar previamente a su actuación, y así lograr despertar el interés para realizar y comprobar sus predicciones. De esa manera podrá elaborar sus propias conclusiones a partir del razonamiento según su desarrollo cognoscitivo (Edo, 1999).

Para Edo (1999) enseñar geometría, implica fomentar actividades de reconocimiento visual con aquellas que tengan que ver con el análisis de propiedades y cualidades de las formas geométricas, de esta manera se desarrolla el razonamiento en los estudiantes, a partir del análisis, la comparación y deducción de las relaciones a su alrededor. En este sentido se puede señalar entonces que los niños construyen el conocimiento geométrico a partir de la exploración en el espacio en el cual se produce la comparación entre los objetos observados, así como la verbalización de aquellas acciones que se ejecutan para construir el conocimiento (Canals, 1997).

Por lo mencionado anteriormente, se comprende que, si bien los niños inician el conocimiento geométrico por medio de la intuición, es preciso construir conocimientos sólidos que ayuden a una mejor comprensión del entorno. Por esta razón, dentro de la enseñanza-aprendizaje de las formas, Edo (1999) considera importante, el uso del lenguaje geométrico, adecuado al nivel de desarrollo cognitivo de la primera infancia, siendo un recurso fundamental para que los infantes, en situaciones reales de aprendizaje, escuchen la terminología adecuada, brindando pequeñas explicaciones que faciliten la comprensión de ciertas nociones geométricas, dándole sentido a lo que oyen. Asimismo, se destaca en la primera infancia que el uso de estas nociones no tiene por objetivo asimilarlas por completo, sino de dar la posibilidad de escucharlos en contextos significativos, logrando elaborarse los primeros conocimientos geométricos a partir de la terminología trabajada en aula.

En definitiva, la enseñanza aprendizaje de las formas geométricas, requiere de actividades en situaciones reales, en las cuales se respete el desarrollo cognitivo y sensorial de los niños, dándoles la posibilidad de tener contacto directo con los materiales a su alrededor, para así lograr establecer relaciones entre sus cualidades, teniendo en cuenta, que estas acciones fomentan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de la primera infancia. Los docentes, más que buscar que los niños aprendan conceptos de memoria, deben propiciar el descubrimiento, el razonamiento, la verbalización y las relaciones entre cada una de las actividades que se realicen, las cuales pueden ser planteadas en cualquier momento, variando el grado de complejidad.

2.2.1 *El desarrollo de las formas bidimensionales a partir de las formas tridimensionales*

Como se ha venido mencionando anteriormente, el aprendizaje de las formas geométricas debe comenzar por los objetos de tres dimensiones, en vista de que los niños pueden acceder a sus propiedades geométricas mediante la exploración de la forma de los objetos (Alsina et al., 1989). Pero es necesario abordar el conocimiento de las figuras de dos dimensiones de la misma manera que los cuerpos geométricos; es decir, a partir de la exploración, el descubrimiento, y la vivencia de sus propiedades, por esta razón resulta importante considerar como los niños pueden experimentar el paso de 3D a 2D, para seguir promoviendo aprendizajes significativos.

Según Edo (1999) se debe elegir los objetos tridimensionales del entorno para a partir de allí observar y reconocer las figuras planas, pues, los niños necesitan comprender las formas bidimensionales también desde su misma realidad, logrando un aprendizaje significativo.

Al respecto, la National Research Council of the National Academies (2009) establece que, a la edad de 4 años, los niños tienen un pensamiento holístico, lo cual facilita la descripción de las formas tridimensionales y bidimensionales, pero utilizando sus conocimientos informales, es decir suelen asociar los conceptos con los objetos que hay a su alrededor. El proceso de pasar de 3D al 2D se realiza mediante las descomposiciones de las formas tridimensionales para dar lugar a la identificación de caras congruentes de las figuras bidimensionales.

Si bien muchos niños traen consigo conocimiento de algunas formas bidimensionales, por su relación directa con el entorno, el docente debe ser capaz de impulsar nuevos aprendizajes, en los que se inicie una relación entre las propiedades perceptuales de las formas a su alrededor, logrando el objetivo de iniciar una relación entre las propiedades perceptuales que se pueden conocer a través de la experimentación, y no solo quedarse en el simple

reconocimiento de los nombres, como por ejemplo, que la puerta tiene forma de rectángulo, que la ventana tiene forma de cuadrado (Clements y Sarama, 2015).

Gutiérrez (1998) manifiesta que una enseñanza adecuada para la transición entre lo tridimensional y bidimensional, se realiza a través de materiales manipulativos que posibilita a los niños el manejo de las relaciones entre los cuerpos de tres dimensiones y sus representaciones a través de las figuras, asimismo señala que uno de los objetivos de la enseñanza debe ser la conexión entre el espacio tridimensional y bidimensional, lo cual llevará a construir representaciones de las figuras a través de dibujos y la construcción de sólidos.

Un camino para iniciar el estudio de las figuras de dos dimensiones es a través de los cuerpos geométricos, ya que a partir de ellos se analizarán las características, las partes y las formas de descomposición de un objeto tridimensional para llegar a una figura plana (Edo, 2018), considerar esta manera de trabajo es ayudar a los estudiantes a pasar de lo concreto a lo abstracto.

2.2.2 Contenidos geométricos referentes a las formas

Dentro de este apartado se pretende abordar los contenidos a tratar durante la investigación para el trabajo de las formas geométricas, resaltando que estos no se abordan como simples conceptos, sino que se tiene en cuenta los procedimientos que deben realizar los estudiantes para establecer relaciones entre las formas que le rodea y aquellas que descubre, reconociendo las propiedades que las componen, para así aprender a diferenciarlas entre las demás.

Diversos autores, tales como Alsina (2011), Edo (2018), Clements y Sarama (2015), establecen diferentes contenidos a abordar dentro de las formas geométricas, los cuales se exponen con el objetivo de orientar la elaboración de la propuesta de contenidos a plantearse en la presente investigación.

Alsina (2011, p.192), tomando como referencia las capacidades planteadas por María Antonia Canals para el desarrollo del razonamiento lógico matemático, propone una secuenciación de contenidos geométricos relacionados a la forma los cuales se consideran durante la etapa de la educación infantil, estos corresponden a la identificación, relación y operación:

- a) Identificar: Reconocimiento de las propiedades geométricas elementales de las formas.
Una dimensión: línea recta y curva, línea cerrada y abierta. Dos dimensiones: lados rectos o curvados, el número de lados, el número de vértices, el tipo de superficie: plana o curva. Tres dimensiones: el tipo de superficie (plana, curva), las aristas, los vértices.

- b) Relacionar: Comparación de las propiedades geométricas elementales de las formas. Clasificación de las líneas rectas y curvas. Clasificación de figuras geométricas a partir de criterios elementales: lados rectos y lados curvados, según el número de lados, según el número de vértices. Clasificación de cuerpos geométricos a partir de criterios geométricos elementales (ruedan o no ruedan, es decir, tienen las caras planas o curvadas), asociación de formas, seriaciones de formas.
- c) Operar: Cambios de forma a través de deformaciones (elásticas, con plastilina o barro, etc.), composición y descomposición de formas.

En esta misma línea, Edo (2018, p.268), establece, también, contenidos sobre el trabajo de las formas geométricas que deben incorporarse en el segundo ciclo de educación Infantil de 3 a 6 años:

- a) Observación y análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma de un objeto.
- b) Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos y entre figuras.
- c) Reproducción de figuras con cuerpos y con materiales variados.
- d) Descripción verbal de cualidades y propiedades de un objeto relativas a la forma.

Por último, Clements y Sarama (2015, p.222), establecen las trayectorias de aprendizaje que deben tomarse en cuenta para la enseñanza de las formas bidimensionales y tridimensionales a la edad de 4 años y de 4 a 5 años:

- a) Reconocedor de figuras: círculos cuadrados y triángulos. *Clasificación*. Reconoce algunos cuadrados y triángulos que son menos típicos y es posible que reconozca algunos rectángulos, usualmente no reconoce rombos (...). Normalmente no diferencia entre un lado y una esquina.
- b) Comparador de partes. *Comparación*. Dice que dos formas son las mismas después de haber igualado uno de los lados de cada una.
- c) Constructor de figuras a partir de partes – Como luces. *Partes*. Usa manipuladores que representan las partes de las figuras, tales como sus lados, para formar una figura que “luzca como” la figura en cuestión. Es posible que piense que los ángulos son esquinas (las cuales son “puntiagudas”).
- d) Comparador de algunos atributos. *Comparación*. Busca las diferencias en cuanto atributos, pero es posible que solo examine cierta parte de la figura.
- e) Reconocedor de formas-Todos los rectángulos. *Clasificación*. Reconoce más formas, tamaños y orientaciones de los rectángulos.
- f) Reconocedor de lados. *Partes*. Identifica los lados como objetos geométricos de distinción.

- g) Comparador de la mayoría de atributos. *Comparación*. Busca las diferencias en los atributos, examinando totalmente las figuras, pero es posible que ignore algunas relaciones espaciales.
- h) Reconocedor de esquinas (Ángulos). *Partes*. Reconoce partes como objetos geométricos separados, por lo menos dentro del contexto limitado de “esquinas”.

Principalmente, en estos contenidos, resumidos en la Tabla 1, se propone descubrir las propiedades geométricas de cada forma para de allí comparar sus semejanzas y diferencias a partir de las características que se han identificado, y, finalmente, terminar en la construcción y deconstrucción.

Tabla 1

Síntesis de contenidos geométricos referidos a las formas geométricas

Autor	Contenido geométrico referente a las formas		
	Identificar	Relacionar	Operar
Alsina (2011)	Reconocimiento de las propiedades geométricas elementales de las formas: una dimensión, dos dimensiones y tres dimensiones.	Comparación de las propiedades geométricas elementales de las formas. Clasificación de líneas. Clasificación de figuras geométricas. Clasificación de cuerpos. Asociación de formas. Seriaciones de formas.	Cambios de forma a través de deformaciones (elásticas, con plastilina o barro, etc.). Composición y descomposición de formas.
Edo (2018)	a) Observación y análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma de un objeto. b) Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos y entre figuras. c) Reproducción de figuras con cuerpos y con materiales variados. d) Descripción verbal de cualidades y propiedades de un objeto relativas a la forma.		
Clements y Sarama (2015)	a) Reconocedor de figuras: círculos cuadrados y triángulos. <i>Clasificación</i> . b) Comparador de partes. <i>Comparación</i> . c) Constructor de figuras a partir de partes – Como luces. <i>Partes</i> . d) Comparador de algunos atributos. <i>Comparación</i> . e) Reconocedor de formas-Todos los rectángulos. <i>Clasificación</i> . f) Reconocedor de lados. <i>Partes</i> . Identifica los lados como objetos geométricos de distinción. g) Comparador de la mayoría de atributos. <i>Comparación</i> . h) Reconocedor de esquinas (Ángulos). <i>Partes</i> . Reconoce partes como objetos geométricos separados, por lo menos dentro del contexto limitado de “esquinas”.		

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se describen los cuerpos tridimensionales y figuras bidimensionales que se trabajarán dentro de la propuesta pedagógica, con el objetivo de aclarar las definiciones de cada uno, así como las propiedades que se tienen en cuenta para manejar el lenguaje geométrico adecuado dentro de las sesiones de aprendizaje,

2.2.2.1 Cuerpos geométricos. Siguiendo las líneas de Clements y Sarama (2015) y Edo (2018), se toman en cuenta definiciones sobre las formas geométricas para facilitar la comprensión de los docentes, a la vez, que estos impliquen el desarrollo de conceptos matemáticos para los estudiantes del nivel inicial. En las siguientes líneas se describen las definiciones de los cuerpos geométricos que se trabajaran en esta tesis.

- a) Cilindro: Cuerpo de revolución generado por un rectángulo al hacer un giro completo alrededor de uno de sus lados. Tiene dos bases idénticas paralelas en forma de círculo, cuya superficie es curva plana.
- b) Esfera: Cuerpo redondo generado por un semicírculo al realizar un giro completo alrededor de su diámetro. Es esta forma 3D, todos los puntos se encuentran a una distancia fija de un punto llamado centro.
- c) Cubo: Un de prisma recto que cuenta con seis caras, las cuales son todas cuadrados.
- d) Prisma: Cuerpo geométrico que tiene dos bases paralelas, con lados en forma de rectángulo conectados a la base.

2.2.2.2 Figuras bidimensionales. Castelnuovo (1981, citado en Edo, 2018) afirma que una figura plana no existe sino forma parte de una figura tridimensional. Por lo tanto, es conveniente decir que al igual que los cuerpos geométricos, en el entorno encontramos diversidad de figuras, las cuales irán siendo reconocidas desde el trabajo con las formas en 3D, gracias al desarrollo de la geometría intuitiva.

Para efectos de esta investigación, se explica, según Edo (2018) y Clements y Sarama (2015), las clasificaciones de diferentes figuras planas, las cuales aparecen desde las primeras edades de educación inicial.

- a) Triángulo: polígono de tres lados, estos pueden tener diferentes formas, pero todos poseen tres vértices, tres lados y tres ángulos interiores. Dentro del triángulo tenemos tres tipos, equilátero, tiene sus lados iguales; isósceles, sólo dos de sus lados son iguales; y escaleno, todos sus lados son diferentes.
- b) Círculo: figura de dos dimensiones, perfectamente redonda que tiene una curvatura constante.

c) Cuadrilátero: polígono de cuatro lados rectos. Al igual que los triángulos, los cuadriláteros pueden tener distintas formas, pero todos tienen cuatro vértices cuatro lados, y cuatro ángulos interiores. Las clasificaciones de los cuadriláteros dan la posibilidad de establecer criterios propios y clasificar según el propio criterio de los niños, pues no es significativo seguir criterios ya establecidos, porque no permite el desarrollo de habilidades matemáticas como la comparación (Edo, 2018). Entre las clases de cuadriláteros, desde el punto de vista geométrico, encontramos los siguientes:

- Rectángulo: cuadrilátero de cuatro lados, cuyos lados opuestos son paralelos y de la misma longitud. Todos sus lados forman un ángulo recto.
- Cuadrado: cuadrilátero que tiene todos sus cuatro lados rectos y ángulos iguales.

Cabe resaltar, que, en la clasificación de los cuadriláteros, se tienen en cuenta los rombos, trapecios y paralelogramos, pertenecientes a una clasificación más compleja, sin embargo, estos no se consideran dentro de la investigación a realizar.

Es necesario tomar en cuenta las definiciones de los cuerpos tridimensionales y bidimensionales para favorecer la adquisición del lenguaje geométrico correcto, ya que, si bien los niños conocen las formas de su entorno y las nombran de acuerdo a su uso, la maestra debe emplear la terminología correcta, lo cual lleva a la construcción de conocimientos cada vez más sólidos. Al respecto Clements y Sarama (2015) manifiestan que para este nivel los conceptos mencionados se presentan como simples descripciones en las que interviene el lenguaje cotidiano y el lenguaje geométrico.

2.3 El aprendizaje de las formas geométricas

Para efectos de esta investigación, se ha considerado necesario tener en cuenta las principales características de los niños de 4 años, para plantear actividades acordes a su nivel de razonamiento, abordándolas desde la teoría de Piaget, quien contempla el desarrollo de las nociones geométricas en los niños, en esa misma línea conviene, también, presentar la teoría del razonamiento geométrico planteado por los esposos Van Hiele en el año 1959, con el objetivo de conocer cómo los distintos niveles en los que progresa el conocimiento geométrico en los niños.

2.3.1 Conocimiento de las formas geométricas según Piaget

Según las investigaciones realizadas por Piaget e Inhelder (1967), los niños durante la etapa sensorio motriz logran diferenciar la forma de los objetos por medio de la percepción háptica, pues establecen semejanzas y diferencias gracias a las propiedades topológicas de los objetos, como: cerradura, abertura, continuidad o conectividad. Después de este primer estadio, los niños desarrollan la capacidad de reconstruir las imágenes espaciales. Por lo tanto,

hasta los dos años construyen su espacio a partir de la acción en el medio y luego de esta edad en adelante pasan al nivel de representación. Para ello consideran necesario que los niños se inicien en la percepción táctil de las partes de un sólido, dando como resultado la construcción de sus propias representaciones mentales.

De esta manera la teoría Piagetiana distingue dos conceptos fundamentales, la percepción, como el resultado de la exploración de los objetos que los rodea, y la representación que tiene que ver con la evocación de los objetos sin tenerlos presentes (Piaget e Inhelder, 1967). En el caso de la representación, el experimento se basó en la copia de figuras geométricas simples, obteniendo como resultado que en el segundo subestadio de la etapa de las operaciones concretas inicia la distinción entre figuras rectas y curvas, es así que los niños pueden dibujar diferentes formas bidimensionales: iniciar por un cuadro, pasar a un triángulo, y finalmente llegar al rombo.

Para estos autores, los niños, al principio, dibujan teniendo en cuenta las características topológicas, y solo, a partir de la edad de 4 años se esfuerzan para diferenciar los cuadrados y rectángulos de otras figuras, teniendo en cuenta el paralelismo de sus lados (Camargo, 2011). Tomando los aportes de Piaget e Inhelder, María del Carmen Chamorro (2005), propone a partir de las propiedades topológicas ***la bolsa de formas geométricas***¹, de esta manera se inicia con las primeras nociones de geometría básicas en los estudiantes de esta edad.

Es importante también tener en cuenta las características de los niños de 4 años para el aprendizaje de las formas geométricas, procurando establecer actividades que sean pertinentes al desarrollo cognitivo y madurativo del niño, dando herramientas necesarias que contribuyan a la estimulación del pensamiento.

La teoría de Piaget, explica el desarrollo cognitivo del sujeto de manera gradual y constante a lo largo de la vida. Por esta razón, este autor explica a través de cuatro periodos cómo las personas van adquiriendo la naturaleza del conocimiento, lo incorporan dentro de sus estructuras mentales, y lo utilizan para resolver diferentes situaciones cotidianas.

Esta investigación se centrará en las características que presenta el desarrollo cognitivo durante el periodo preoperacional, pues es en esta etapa que se sitúan los niños de 4 años, sin dejar de prestar atención a la experimentación a través de las sensaciones, pues según Piaget e Inhelder (1997) las estructuras senso-motoras, son base para la construcción de próximas

¹Juego que consiste en palpar cada una de las formas, describir sus semejanzas y diferencias comparándolas con las demás.

operaciones del pensamiento, lo cual evidencia que el desarrollo cognitivo no se da de manera aislada, sino que siempre da paso a la formación de nuevas estructuras mentales.

Durante la etapa preoperacional (de 2 a 7 años) la inteligencia del niño progresa de manera representativa, los niños tienen un pensamiento simbólico y preconceptual. Esta etapa se caracteriza porque comienza la adquisición del lenguaje y por la aparición de la función simbólica, pues inicia un proceso en el cual los niños piensan sobre objetos que no están presentes en ese momento (Piaget e Inhelder, 1997). El pensamiento va teniendo características más complejas, definidas por Piaget de la siguiente manera:

1. La función semiótica.

En el curso de esta etapa, aparecen comportamientos que exigen representaciones de objetos o acontecimientos ausentes, no perceptibles, es por ello que surge la comprensión simbólica, lo cual implica el uso de significantes diferenciados, es decir, que los objetos se ven referidos por las palabras e imágenes (Piaget e Inhelder, 1997). Estos autores, destacan cinco conductas que aparecen a lo largo de esta función:

- a) La primera, se refiere a la imitación diferida, pues, al pasar del estadio sensoriomotor al preoperacional, el niño no tiene necesidad de que el objeto esté presente para poder representarlo, sino que lo imita en ausencia del modelo.
- b) En la segunda, surge el juego simbólico, el cual consiste en la representación de acciones cotidianas u objetos para divertirse, este caso se suele dar la diferenciación entre el significante y el significado.
- c) La tercera conducta que se desarrolla es la representación gráfica, intermedia entre el juego y la imagen mental.
- d) La cuarta conducta es la imagen mental, es otro de los aspectos que surgen durante la función simbólica, caracterizada por la permanencia del objeto.
- e) Por último, la característica del desarrollo del lenguaje, el cual se logra al interiorizar las imitaciones.

2. Razonamiento transductivo.

El razonamiento a esta edad es puramente intuitivo, presenta una serie de limitaciones que no permite pensar lógicamente, es decir, no utiliza la lógica concreta para resolver los problemas, sino que lo realiza mediante un conocimiento transductivo, dando soluciones o respuestas parciales a partir de lo que observa y experimenta con sus sentidos (Castro, et al.,

2002). Así pues, el pensamiento va de lo particular a lo particular, dejando de lado aspectos generales. En este periodo no se tiene en cuenta las relaciones de causalidad.

3. Egocentrismo.

Piaget & Cools (2001) manifiestan que durante las primeras etapas surge el problema del yo por el egocentrismo, lo cual hace que no se distinga entre el mundo exterior, pues los niños no diferencian entre su forma de pensar y el punto de vista de los demás, consideran solo su propia perspectiva, es por ello que se centra solo en lo que él piensa, y actúa conforme a su experiencia, sin tener la necesidad de contrastar o validar sus acciones.

Según estos autores, “el egocentrismo representacional se resiste a la socialización, es por ello que no se logra alcanzar una lógica objetiva y con rigor” (Piaget & Cools, 2001, p.41). En este sentido, esta característica, lleva a que el niño, mediante el juego simbólico represente distintas acciones para satisfacer sus deseos (Cárdenas, 2011), pues sus intereses son puramente realistas, por lo que tiende a la imitación de las experiencias vividas.

4. Centración

El niño centra su atención en un solo rasgo de un objeto, y automáticamente deja de lado los otros atributos que se puedan presentar. Esta característica del estadio preoperacional dificulta la comparación de dos dimensiones, por ejemplo, puede prestar especial atención en la altura de dos objetos, y dejar de lado el grosor de estos. Por ejemplo, Piaget (1999), describe en su libro Psicología de la inteligencia, la experiencia realizada con dos vasos pequeños, primero de formas iguales, y luego uno de estos vasos, denominado A, diferente a la forma de un segundo vaso B. En las formas y tamaños iguales de los primeros recipientes, el niño los llena con la misma cantidad de bolitas, pero cuando uno de ellos se vacía al vaso B, siendo este más delgado y alto, dirán que es allí donde hay más cantidad de cuentas.

5. Irreversibilidad:

En la etapa preoperatoria, el pensamiento se caracteriza por no ser reversible, pues el razonamiento en las edades comprendidas es puramente intuitivo (Piaget, 1998), es decir que el niño aún no puede volver a un punto de origen inicial, no establece o comprende las relaciones de una situación que implique la deducción de información para resolver un problema.

6. Animismo y artificialismo:

Según Piaget, durante esa etapa surge la tendencia a darle vida a los objetos que lo rodean, esto es lo que se considera el animismo. Por otro lado, también el pensamiento se

caracteriza por ser artificialista, el niño cree que todos los objetos tienen un objetivo, y que su origen se fundamenta en el ser humano.

7. Incremento del lenguaje:

El niño en este periodo llega a expresar su comprensión sobre las impresiones sensoriales del exterior, reflejando el pensamiento. Según Piaget, la adquisición e incremento del lenguaje es natural, aparece junto con la función simbólica, y poco a poco se va desprendiendo de esta para convertirse en lengua e instrumento del pensamiento lógico (Cárdenas, 2011).

Existe relación entre el conocimiento de las formas geométricas en los niños con las características cognitivas que se manifiestan en este periodo, ya que se puede evidenciar que el conocimiento se ve favorecido por la aparición de la función semiótica y el desarrollo del lenguaje, pues, gracias a esto puede comprender y relacionar los objetos que lo rodean con las formas geométricas que conoce. Es necesario tener en cuenta estas características del desarrollo para presentar retos pertinentes que permitan el aprendizaje significativo a través de la exploración de objetos concretos y que sean parte del entorno del niño.

2.3.2 Modelo didáctico de razonamiento geométrico según Van Hiele

El modelo educativo desarrollado por los esposos Pierre y Dina Van Hiele en el año 1959, establece dos elementos fundamentales: los niveles de razonamiento, centrados en el aprendizaje en, y las fases de enseñanza. Este modelo permite identificar el proceso y progreso del razonamiento matemático en los niños desde las primeras edades.

Según Van Hiele, los niños se ubican en distintos grados de razonamiento, por lo cual estos niveles no se encuentran asociados a la edad, sin embargo, dentro de la propuesta pedagógica de la investigación en curso, se toma como referencia la edad cronológica de los niños, para conocer sus características cognitivas, presentando las actividades de aprendizaje de acuerdo con el nivel de razonamiento. Para lograrlo, no hay un método específico, sino que dependerá del trabajo y enseñanza que se promueva en las escuelas. Es importante mencionar que subir de un nivel a otro, hace que los conocimientos de los estudiantes queden más claros, a comparación de lo que le parecía en el nivel anterior, dando evidencia del desarrollo de la comprensión y manejo de los conocimientos (Corberán, et al., 1994).

Los niveles de razonamiento geométrico presentados por Pierre y Dina Van Hiele, no se centran en la adquisición de conceptos o en la mera definición de las propiedades, sino que busca desarrollar una forma de pensamiento cada vez más formal en base a las experiencias

vivenciadas por los educandos, las oportunidades que tenga el sujeto para realizar actividades relacionadas a la geometría deben garantizar una movilización del pensamiento. En esta línea, cada una de las actividades deben estar orientadas a que los niños puedan conectar lo aprendido en las aulas con distintas situaciones de la vida diaria, es decir, propiciar un aprendizaje significativo, en el cual se impulse el razonamiento de los estudiantes (Edo, 2018).

Siguiendo el planteamiento inicial del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, se hace referencia a cinco niveles que contribuyen a la construcción de un razonamiento más complejo, estos van desde lo visual, utilizado por los estudiantes dentro de sus primeras edades, hasta lo lógico formal, alcanzado por expertos matemáticos en su vida adulta. Dentro de la investigación, se desarrollan los dos primeros niveles para el diseño de la propuesta pedagógica, destacando en cada uno componentes que ayuden a la comprensión de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales en niños de 4 años.

2.3.2.1 Niveles de razonamiento geométrico

Nivel 0: Reconocimiento o visualización

Este nivel se caracteriza por el simple reconocimiento de las figuras geométricas como un todo, sin diferenciar sus características y propiedades. Para Gutiérrez (1990), este nivel es típico de los estudiantes de preescolar y de los primeros años de primaria, etapa en la que necesitan de la guía del docente para manejar distintas figuras, aprender sus nombres y realizar actividades de reconocimiento.

Los estudiantes que se encuentran en este nivel describen las figuras por su apariencia física, relacionándolas con los elementos del contexto cotidiano, por ejemplo, se parece a un círculo porque es como una moneda, o es un rectángulo porque tiene la forma de una puerta, entre otras expresiones que hacen referencia a prototipos del entorno. Si una forma no se parece a un elemento del contexto, el estudiante no acepta su identificación, pues valida algo a partir de un ejemplo (Edo, 2018).

Para Corberán et al. (1994) en este nivel los niños pueden iniciar con la adquisición del lenguaje geométrico correcto para llamar a las formas, sin embargo, al hablar de reconocimiento lleva a que no realicen generalizaciones en las características de las figuras que pertenecen a una misma clase, concibiéndolas por separado, tal es el caso del cuadrado, rectángulo y rombo, que según Edo (2018) “se clasifican de forma separada en la mente del niño” (p. 264).

La National Council of Teachers of Mathematics (2000), destaca las habilidades de los niños para reconocer las formas por su apariencia de manera intuitiva, relacionándolas con objetos comunes y utilizando su propio lenguaje geométrico, sin embargo, establece que los

docentes deben ayudar a los estudiantes a utilizar la terminología convencional de manera gradual. Barrantes y Barrantes (2020) manifiestan que los niños, en este nivel, son capaces de reproducir una figura dada.

Nivel 1: Análisis

En este nivel los niños pueden identificar, describir y enunciar las propiedades de las figuras, a partir de la exploración y experimentación, estableciendo relaciones de manera intuitiva, sin enlazar unas propiedades con otras o unas figuras con otras, por esta razón “no pueden hacer clasificaciones lógicas de figuras basándose en sus elementos o propiedades” (Corberán et al., 1994, p.17).

Los alumnos, en este nivel, no establecen definiciones de las figuras, sino que al momento de referirse a ellas enlistan las propiedades que han descubierto mediante la exploración. En esta línea, Edo (2018), manifiesta que los estudiantes pueden razonar de manera inductiva partiendo de varios ejemplos, y dejando de lado el razonamiento deductivo porque no entienden cómo se relacionan entre sí las propiedades de las formas geométricas. Barrantes y Barrantes (2020), recomiendan trabajar este nivel a partir de los objetos tridimensionales antes de dar paso a lo bidimensional, ya que gracias a la exploración y experimentación los niños discriminan las cualidades de las formas con las que se relacionan.

Jaime y Gutiérrez (1990), señalan dos diferencias con el nivel de identificación o visualización. La primera es que los estudiantes en este nivel de razonamiento son conscientes que las figuras están formadas por distintos componentes y poseen propiedades, mientras que, en la identificación, solo reconocen una figura porque se asemeja físicamente a un objeto de su entorno cotidiano. La segunda diferencia, o avance en el tipo de razonamiento de este nivel, se refiere a la capacidad de los alumnos para darse cuenta de que algunas formas o figuras pertenecen a la misma familia. Ante este avance en el razonamiento, se puede decir que en el nivel 1 se da un razonamiento matemático, y ya no intuitivo. Para Godino et al. (2004) “los productos del pensamiento del nivel 1 son las propiedades de las formas” (p.297).

Los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele son la base para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo y las estrategias pertinentes para propiciar aprendizajes significativos, que permitan pasar de un nivel a otro. Según Edo (2018) en el nivel inicial, el aprendizaje de la geometría debe corresponder al nivel de identificación o visualización, sin que ello implique solo entrarse en la identificación o nombramiento de las formas de tres dimensiones y las figuras de dos dimensiones, sino que se propicie el análisis a través de juegos, de acuerdo con la edad y nivel de razonamiento de los estudiantes. En síntesis, los niveles de Van Hiele son continuos, lo cual ayuda al progreso del

razonamiento matemático; asimismo implican un vocabulario geométrico específico y entendible para todos. (Corberán et al., 1994).

2.3.1.2 Fases de enseñanza del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele. El modelo Van Hiele, considera importante que durante el trabajo de la geometría se promueva el tránsito de un nivel a otro a través del aprendizaje, es por ello que valora la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje como elemento clave para la evolución del razonamiento geométrico. Estas fases guían las actividades propuestas en cada uno de los niveles, de tal manera que se beneficie el aprendizaje de los alumnos. Son cinco fases, las cuales se describen brevemente a continuación, tomando como referencia a Corberán et al. (1994):

Fase 1: Información

Se considera importante porque corresponde a un primer encuentro con el tema a abordar. Esta fase es de información porque da la posibilidad al docente de conocer lo que el alumno sabe, evidenciando en qué nivel de razonamiento se encuentra.

Fase 2: Orientación dirigida

Se inicia la resolución de actividades y problemas a través de la exploración del material proporcionado por el docente. El objetivo de esta fase es ayudar a los estudiantes a descubrir y comprender los principales conceptos, propiedades y elementos del campo de la geometría, todo esto se logra a través de un proceso graduado en el que el profesor dirige a los estudiantes hacia el descubrimiento y demostración de las propiedades básicas del tema

Fase 3: Explicitación

Esta fase se desarrolla a lo largo del proceso, ya que implica la socialización de las experiencias vividas durante el aprendizaje, así como la explicación de sus propias soluciones. Los estudiantes comparten lo que han descubierto y establecen un diálogo sobre lo que más llamó su atención. La explicitación ayuda a que el docente introduzca el vocabulario geométrico de manera gradual, con el objetivo de que los niños puedan aprenderlo significativamente y de acuerdo a su nivel de razonamiento. Sabiendo de la importancia de esta fase, se recomienda trabajarla paralela a las demás.

Fase 4: Orientación libre

En esta fase se produce la transferencia de lo aprendido en las fases anteriores a otras situaciones nuevas, pero aumentando cierto grado de dificultad para que se consolide el conocimiento, planteando problema que admitan diversas soluciones, haciendo uso de los

conceptos y propiedades que se han conocido anteriormente. En esta línea, el docente promueve el intercambio de soluciones encontradas por los alumnos

Fase 5: Integración

Se consolidan los aprendizajes adquiridos a lo largo de las actividades, relacionando los conocimientos entre sí, verbalizando lo que han realizado para así descubrir aquello que falta reforzar, además evidencia el conocimiento construido por los estudiantes.

2.4 Orientaciones curriculares sobre la enseñanza-aprendizaje de las formas

Tras haber analizado cada una de las teorías que sustentan la enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas en estudiantes del nivel inicial, es necesario revisar los documentos curriculares educativos a nivel internacional y nacional, por ende se examinan los estándares de contenidos geométricos, planteados por la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), para después, adentrarnos en los documentos curriculares nacionales, tal es el caso del Programa Curricular de Educación Inicial (PCEI), con el cual se hará un análisis de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” y los desempeños que deben demostrar los estudiantes de 4 años.

2.4.1 Estándares de contenidos geométricos según la NCTM

Uno de los documentos que rigen los currículos internacionales, especialmente los latinoamericanos, son los Estándares de Contenidos y de procesos establecidos por la NCTM (2000), organizados en cinco bloques, correspondientes a números y operaciones, álgebra, geometría, medida, y análisis de datos y probabilidades, y otros cinco bloques de procesos matemáticos como la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, la comunicación, la representación, y las conexiones. Estos bloques se enmarcan en los niveles educativos de la educación norteamericana, es decir del PreKindergarden hasta el nivel 12, los cuales abarcan desde los 3 a los 18 años. Los estándares de geometría en la etapa Pre K2 que se revisan en la presente investigación, tienen como objetivo ayudar a comprender la visión general sobre los contenidos y procesos para la enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas en el nivel inicial, tanto a nivel nacional como internacional.

Los estándares que plantea la NCTM se definen como necesarios para la cultura matemática de la sociedad, y reflejan los valores y perspectivas que tienen los docentes, matemáticos y la sociedad en general sobre la enseñanza de esta materia (NCTM, 2000), ya que estos contenidos y procesos ayudan en la mejora continua de la educación en todos los contextos teniendo como objetivo que los estudiantes comprendan las matemáticas desde su experiencia y a partir de lo que saben.

El Estándar de Geometría para la etapa Pre-K-2 (desde el jardín de infantes hasta el segundo grado), centrado en las formas geométricas, plantea que los niños de este nivel, deben aprender a “Analyze characteristics and properties of two-and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric relationships” [El objetivo es el análisis de las características y las propiedades de las formas geométricas en dos y tres dimensiones, de esta manera se busca que los niños puedan establecer sus propias relaciones geométricas] (NCTM, 2000, p.96.). Apoyado en estos estándares, Alsina (2011) sostiene que, los niños podrán:

reconocer y comparar las propiedades geométricas elementales de los cuerpos geométricos (superficie plana y superficie curva entre otros); las figuras planas (lado recto, lado curvo, número de lados o número de vértices, entre otras); y las líneas (línea recta y línea curva, entre otras). (p.106)

Asimismo, en el último estándar para este nivel se indica que los estudiantes pueden resolver situaciones problemáticas a través del razonamiento geométrico y el modelado, lo cual involucra representar, reconocer, relacionar formas geométricas en diferente perspectiva y en el entorno en el que se desenvuelve el estudiante (NCTM, 2000). Al respecto, el aprendizaje en este punto debe centrarse en:

construir y representar formas de diversas maneras, a través del propio cuerpo, con materiales manipulativos, dibujos, palabras, etc. Asimismo, deberían hacerse exploraciones para descomponer y componer formas con el objeto de crear nuevas formas. (Alsina, 2011, p.106).

La NCTM (2000), plantea que en la etapa Pre-K-2, se inicie por la descripción y el nombre de las formas, logrando que las primeras experiencias geométricas en los estudiantes sienten las bases para el desarrollo de una geometría formal. Para lograr la consolidación de ciertos aprendizajes, entran en juego elementos importantes, como el uso del vocabulario adecuado, los materiales precisos para la intencionalidad del aprendizaje, los cuales pueden ser no estructurados como cajas, pelotas, latas, etc., que permita explorar las formas y atributos de los objetos. Asimismo, se plantea que los docentes puedan estructurar el medio que rodea a los estudiantes a través de situaciones diarias, por ejemplo, comparando y clasificando bloques de construcción conforme se vayan guardando en las cajas o estantes del aula, después del juego libre.

En la Tabla 2 se presentan los contenidos referentes a las formas bidimensionales y tridimensionales, y las expectativas sobre lo que se espera que deban aprender los estudiantes,

para así usarlos en diversas situaciones de manera comprensiva. Los estándares de contenidos matemáticos planteados por la NCTM son una contribución para el desarrollo de la competencia matemática, ya que se plantean de manera integrada para impulsar la comprensión de las matemáticas, y por ende de las formas geométricas, logrando así ajustar las actividades de aprendizajes a las necesidades de estudiantes, así como al contexto en el que se desenvuelven.

Según Alsina (2011), este planteamiento logra tener un enfoque globalizado de la enseñanza de las matemáticas, sin limitarse sólo a las definiciones o contenidos de una sola área, sino integrar diversas áreas, de esta manera se busca desarrollar la habilidad para aplicar conceptos y destrezas en diferentes situaciones del contexto.

Tabla 2

Estándar de contenido referente a las formas geométricas para la educación infantil según la NCTM.

Estándares de contenidos referentes a las formas geométricas para la educación infantil	
Estándar	Expectativas (Pre-K-2- De 3 a 8 años)
“Analyze characteristics and properties of two- and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric relationships” [Analizar características y propiedades de formas geométricas bidimensionales y tridimensionales y desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas].	“recognize, name, build, draw, compare, and sort two- and three-dimensional shapes;” [Reconocer, nombrar, construir, dibujar, comparar y clasificar formas bidimensionales y tridimensionales]. “describe attributes and parts of two- and three-dimensional shapes;” [Describir atributos y partes de formas bidimensionales y tridimensionales]. “investigate and predict the results of putting together and taking apart two- and three-dimensional shapes.” [Investigar y predecir los resultados de juntar y desarmar formas bidimensionales y tridimensionales].
“Use visualization, spatial reasoning, and geometric modeling to solve problems” [Utilizar la visualización, el razonamiento espacial, y modelado geométrico para resolver problemas]	“create mental images of geometric shapes using spatial memory and spatial visualization;” [Crear imágenes mentales de formas geométricas utilizando la memoria espacial y la visualización espacial] “recognize and represent shapes from different perspectives;” [Reconocer y representar formas desde diferentes perspectivas] “relate ideas in geometry to ideas in number and measurement;” [Relacionar ideas en geometría con ideas en número y medida] “recognize geometric shapes and structures in the environment and specify their location.” [Reconocer formas y estructuras geométricas en el entorno y especificar su ubicación]

Nota: Tomado de National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p.96.

2.4.2 Competencias geométricas en el programa curricular de Educación Inicial

El Programa Curricular de Educación Inicial (PCEI), es un instrumento guía para el trabajo pedagógico pues está construido según las características propias de la edad en la que se encuentran los niños, es por ello que promueve el juego, exploración y descubrimiento como principales medios de aprendizaje (MINEDU, 2016b). Este documento de concreción del Currículo Nacional está estructurado en cinco áreas curriculares, organizadas en competencias y capacidades según el I y II ciclo de la Educación Básica, pertenecientes al nivel inicial, además presenta los desempeños de aprendizaje según cada edad, desde los 9 meses hasta los 5 años.

En la revisión de este instrumento de orientación pedagógica para el nivel inicial, se dará especial énfasis en la competencia geométrica, “Resuelve problemas de forma, localización y movimiento” (MINEDU, 2016b), para a partir de allí revisar las capacidades, estándares y desempeños, con el objetivo de identificar las actitudes que se esperan de los estudiantes de 4 años en relación con esta competencia, y así proponer nuevos desempeños precisados, vinculados al aprendizaje de las formas geométricas.

Según el PCEI, el trabajo con las formas tridimensionales y bidimensionales se evidencia cuando los niños realizan diferentes acciones (MINEDU, 2016b):

- Observan y manipulan los elementos del medio, logrando identificar ciertos atributos como forma y tamaño, utilizando este conocimiento al realizar construcciones, al expresar que un objeto tiene la misma forma que otro.
- Reconocen y comparan los objetos con relación a su medida.

Esta competencia se desarrolla al combinarse las siguientes capacidades (MINEDU, 2016b, p.180):

- a) Modela objetos con formas y sus transformaciones geométricas: los y las estudiantes al desplazarse y ubicarse en el espacio, identifican mediante la exploración a través de situaciones lúdicas, las formas, atributos, distancias y medidas entre los objetos.
- b) Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas: los niños y niñas, son capaces de comprender y comunicar las relaciones que descubren entre la posición, los desplazamientos, medidas y las formas de los objetos, utilizando nociones matemáticas.
- c) Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio: las y los estudiantes, utilizan diversas estrategias y materiales para movilizarse en el espacio, hacer

construcciones geométricas, o calcular distancias, con el objetivo de dar solución a situaciones del contexto presentadas en forma de juego.

Asimismo, al analizar el estándar de la competencia, se manifiesta que el estudiante, en relación con las formas geométricas “Resuelve problemas al relacionar los objetos del entorno con formas bidimensionales y tridimensionales” (MINEDU, 2016b, p. 179), lo cual describe el nivel de logro que deben alcanzar los niños al finalizar la etapa de educación inicial. Por otro lado, en relación con los desempeños de aprendizaje en la competencia se atribuyen solo una actitud que orienta el proceso de aprendizaje de las formas, describiendo que los estudiantes de 4 años relacionan las formas de los objetos de su entorno (MINEDU, 2016b).

Al revisar los desempeños de aprendizaje de la competencia “Resuelve problemas de forma, localización y movimiento” en el PCEI (MINEDU, 2016b), se evidencia que existe solo un desempeño en relación al aprendizaje de las formas geométricas, identificando así la necesidad de plantear nuevas actitudes que puedan desarrollar los niños de 4 años para el logro del estándar de aprendizaje que establece el MINEDU (2016b), ante ello, se plantean desempeños precisados en la Tabla 8, dentro del capítulo IV: Construcción de la propuesta pedagógica. Para la elaboración de estos se toma como referencia los estándares de contenido de la NCTM (2000), revisados en la Tabla 1, junto a las expectativas de aprendizaje que se quieren lograr con los niños. De esta manera, se prestará atención en las propiedades y características de estas formas tridimensionales o bidimensionales contenidas en los objetos del entorno, y el proceso de pasar de lo tridimensional a lo bidimensional, logrando favorecer la relación que hacen los niños entre las formas de los objetos del contexto.

Esta necesidad se logra identificar al analizar cada uno de los planteamientos de distintos documentos internacionales, principalmente el marco curricular de la NCTM, así como, la revisión del sistema educativo australiano, cuyo currículo apunta dentro de las formas geométricas a que los profesores deben enseñar a los niños a clasificar, describir y nombrar formas bidimensionales familiares y objetos tridimensionales en el entorno (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2015), lo cual sustenta la formulación de algunos contenidos geométricos.

2.5 La Educación Matemática Realista

La presente investigación tiene como objetivo plantear una propuesta de trabajo para la enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas con los niños de 4 años del nivel inicial, desde el enfoque de la Educación Matemática Realista, es por ello que en este apartado se dan a conocer las teorías que sustentan este enfoque, con el objetivo de comprender su pertinencia

en esta investigación. La idea fundamental de la Educación Matemática Realista se centra en que la enseñanza de esta materia parta de contextos cercanos en los que se dé la oportunidad al estudiante de explorar y manipular para promover aprendizajes significativos.

Trabajar a través de este enfoque, ayuda a promover los desempeños respecto a las formas tridimensionales y bidimensionales, teniendo en cuenta las características cognitivas de los niños de 4 años, prestando atención en aquello que necesitan para construir sus conocimientos, resaltando nuevamente el papel de lo concreto para llegar a lo abstracto.

2.5.1 Enfoque de la Educación Matemática Realista

La Educación Matemática Realista (EMR), fue fundada por Hans Freudenthal en el siglo XX, este matemático y educador alemán, impulsó el cambio de la enseñanza tradicional de las matemáticas hacia un aprendizaje que tenga como principal ente motivador a la realidad (Bressan et al., 2006). Este autor, no sólo se centró en el proceso de resolución de los problemas matemáticos, sino que tomó en cuenta la realidad en la que se desenvuelve dicho proceso. Freudenthal (2000), propone que el conocimiento matemático se debe construir a partir de la reflexión del estudiante sobre su propia actividad, lo cual da la posibilidad de reflexionar y criticar aquello que conocen, para después organizar diferentes experiencias problemáticas de acuerdo al medio en el que se desenvuelven.

Freudenthal (2002), aplica el término “realidad” como aquello que se relaciona con el medio en el cual se descubren las matemáticas, así como lo que el sujeto es capaz de experimentar por sentido común, en un determinado momento, como real; es decir, a pesar de que el niño no pueda tener al alcance inmediato un contexto real en espacio y tiempo, este puede crearse a partir de situaciones imaginables concretas, pero basadas en aquello que han conocido antes, lo cual les permite buscar diferentes formas de resolver una situación; Heuvel-Panhuizen (2009) sintetiza esta idea en el término *zich realisieren*², que significa “imaginar”, es decir, saber organizar los contextos en situaciones imaginables por los niños, convirtiéndose en su principal interés para apropiarse de los contenidos matemáticos, basándose en las necesidades de experimentación para hacer posible la movilización de sus conocimientos en cualquier situación.

La EMR, desde el enfoque de Freudenthal, establece que las matemáticas, deben considerarse como una actividad estructurante, en la cual se pueda organizar el propio conocimiento y no como la enseñanza de conceptos sin ninguna relación en la “realidad”, todo

² Término holandés, utilizado por Hans Freudenthal para la intervención en situaciones de la vida real, así como aquellas que pueden ser imaginables por los propios estudiantes. (Heuvel-Panhuizen, 2009).

ello a partir de la matematización, es decir axiomatizar, formalizar y esquematizar situaciones que se ajusten al contexto conocido (Freudenthal, 2002).

Como parte de esta concepción de las matemáticas, en respuesta a una enseñanza mecanicista en la época de Freudenthal, se plantean seis características principales de esta corriente:

a) los contextos y situaciones problemáticas realistas como generadores de la actividad matematizadora de los alumnos; b) el uso de modelos, esquemas, diagramas y símbolos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones; c) la centralidad de las construcciones y producciones de los alumnos en el proceso de enseñanza/aprendizaje; d) el papel clave del docente como guía; e) la importancia de la interacción tanto grupal como de toda la clase, y, f) la fuerte interrelación e integración de los ejes curriculares de la matemática. (Zolkower et al., 2006, p.12).

La Educación Matemática Realista, surge en base a la necesidad de enseñar esta disciplina considerando el nivel de desarrollo cognoscitivo y el entorno inmediato de los niños, para así propiciar situaciones adecuadas que se encarguen de movilizar conocimientos ya establecidos, de esta manera afianzar y forjar nuevos aprendizajes. Para Heuvel-Panhuizen, la EMR, se centra en el *qué* enseñar de las matemáticas, y *cómo enseñarlas*, desde situaciones reales que tengan sentido para los niños (2009).

2.5.2 Principios de la Educación Matemática Realista

El enfoque Realista, se basa en seis principios que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas: de actividad, de realidad, de niveles, de reinención guiada, de interacción y de interconexión; cada uno de ellos se relaciona con la idea de “hacer matemáticas” remontándose al uso de la realidad. Según Freudenthal (2002), los principios buscan explicar de manera detallada los elementos de la matematización para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.5.2.1 Principio de actividad. Este principio, se fundamenta en la idea de Hans Freudenthal, quien considera a la matemática como una actividad humana, accesible para todos, en la cual los estudiantes se conviertan en participantes activos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Bressan et al. (2005) el niño, al trabajar desde su realidad inmediata puede resolver problemas e imaginar distintas situaciones cotidianas que den lugar a nuevos desafíos, de esta manera se logra aprender desde el hacer.

Freudenthal (2002), menciona que este principio se fundamenta en el descubrimiento y organización de los contextos y contenidos matemáticos, la actividad deja de lado la

reproducción de procedimientos, y lleva a la producción de estos para utilizar la matemática en distintos ámbitos.

La comprensión de la organización del entorno social y natural en el que se fundamenta el principio de actividad engloba implícitamente el concepto de matematización, entendida como la organización del entorno y la propia matemática. Según Alsina (2009) este proceso de matematizar conlleva a la generalización y formalización de las realidades en las que actúan los sujetos, y se puede trabajar reflexionando, modelizando, esquematizando, simbolizando y definiendo la realidad en la que se desenvuelve el estudiante.

2.5.2.2 Principio de realidad. Para Freudenthal (2002) este principio busca poder encontrar las matemáticas dentro de contextos que sean conocidos por los estudiantes, los cuales pueden ser matematizados por el docente según el principio de “reinención guiada”; este autor explica que las matemáticas no se deben enseñar como un procedimiento ya establecido el cual no da lugar a la explicación, sino que es a partir de la realidad en donde se vivencian los procesos matemáticos.

En este principio no solo se resalta la idea de partir de situaciones inmediatas, sino que destaca la importancia de implementar contextos que sean imaginables y significativos por los estudiantes, en el cual el aprendizaje de las matemáticas sea claro y entendible a los demás. Al respecto, Bressan et al., (2005) afirma que: “el aprendizaje matemático debe originarse en esa realidad. Esto no solo significa mantener a esta disciplina conectada al mundo real o existente sino también a lo realizable, imaginable o razonable por los alumnos” (p.75).

Para Alsina (2009) el principio de formación realista permite una reflexión sistemática, apuntando a la mejora del aprendizaje, y a una eficaz utilización de las competencias matemáticas. Las situaciones realistas planteadas intencionalmente por los maestros implican que, para su resolución, los estudiantes utilicen su sentido común, los conocimientos previos, y estrategias con las que puedan ir acercándose a un nivel de formalización mayor en la resolución de los problemas.

Para Freudenthal (2002), el contexto es el vehículo para que el niño descubra las matemáticas, es un medio por el cual los estudiantes descubren una situación que requiere una solución, y las matemáticas ayudan a encontrarla. Bressan et al. (2005) expresa que:

Para no generalizar y banalizar el concepto de contexto realista es importante tener en cuenta el carácter relativo del mismo, pues un contexto, sea o no realista, depende la experiencia previa de los alumnos y/o su capacidad para imaginarlo o visualizarlo. (p. 80).

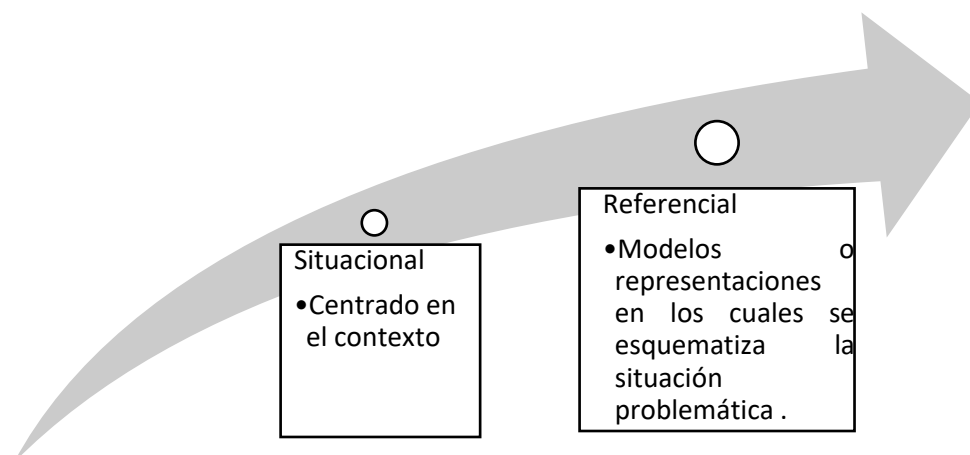
2.5.2.3 Principio de niveles. Freudenthal (2002), asocia este principio a los procesos de aprendizaje, en el cual siempre existen discontinuidades, es decir hay un progreso entre un nivel y otro, donde el más bajo es base para uno siguiente. De acuerdo a Heuvel-Panhuizen (2009) y Bressan et al. (2005) los niveles a los que se hace referencia son: situacional, referencial, general y formal. El paso por cada uno de ellos logra el desarrollo en los procesos mentales de los estudiantes, permitiéndoles actuar según sus conocimientos empíricos e informales ligados a la actuación desde el propio contexto, hasta lograr un nivel más avanzado que permita extenderse a otras situaciones, es decir, se pueda construir un conocimiento formal para plantear soluciones a cualquier problema real.

Para Bressan y Gallego (2011) los niveles de comprensión representan la evolución del conocimiento informal al conocimiento formal, lo cual se logra al momento de plantear diversas actividades, utilizando recursos apropiados para promover aprendizajes significativos, además es necesario un adecuado uso de estrategias y modelos que ayuden en el progreso del conocimiento de los estudiantes, para efectos de este trabajo de tesis, las actividades de aprendizaje de la propuesta pedagógica movilizarán los dos primeros niveles, el situacional y referencial.

- A. *Nivel situacional:* los estudiantes utilizan estrategias basadas en los conocimientos informales para enfrentarse a la situación del contexto que se le presenta. Las experiencias previas sirven para organizar un problema del medio, pues para Freudenthal (2002) en este nivel el rol del adulto o docente, es ayudar a matematizar las actividades del niño dentro del contexto en el que se desenvuelve.
- B. *Nivel referencial:* se refiere a las representaciones gráficas, las descripciones y los esquemas que utilizan los estudiantes para resolver la situación dada del contexto inicial. Freudenthal (2002) parte de la idea de que este nivel utiliza las estrategias del nivel situacional para llevar a la reflexión de aquello que se quiera representar.

La Figura 1 muestra los dos primeros niveles de comprensión por los que tiene que pasar el estudiante para adquirir un tipo de pensamiento formal, se presentan las ideas resaltantes de cada uno con el fin de orientar el diseño de las actividades, haciendo usos de contextos reales e imaginables y materiales que conduzcan a la representación.

Figura 1
Principio de niveles de la EMR



Nota: Elaboración propia.

El proceso de evolución de los estudiantes hacia niveles más complejos del pensamiento exige el inicio en la matematización de situaciones centradas en la realidad que se desenvuelve, pues para Freundenthal (2002) los estudiantes inician matematizando su realidad, luego pueden analizar su actividad matemática. El principio de la educación matemática realista, considera la matematización "como el proceso de trabajar la realidad mediante conocimientos informales (relacionados con el contexto) y herramientas matemáticas (...) concretando este trabajo en dos direcciones; *la matematización horizontal y la matematización vertical*" (Henao y Vanegas, 2012, p. 37).

- A. *Matematización horizontal:* "se presentan herramientas matemáticas para organizar y resolver un problema de la vida diaria" (Heuvel-Panhuizen, 2009, p.39), en otras palabras, se busca que un problema del contexto real se resuelva desde la mirada de las matemáticas, combinando habilidades para llevar los problemas del mundo real al matemático.
- B. *Matematización vertical:* "representa todo tipo de re-organización y operaciones hechas por los estudiantes dentro del sistema matemático en sí" (Heuvel-Panhuizen, 2009, p.39). En este modo de matematización, el estudiante analiza el problema de la vida cotidiana utilizando conocimientos matemáticos formales, combinando sus destrezas para llegar a un nivel mayor de formalización.

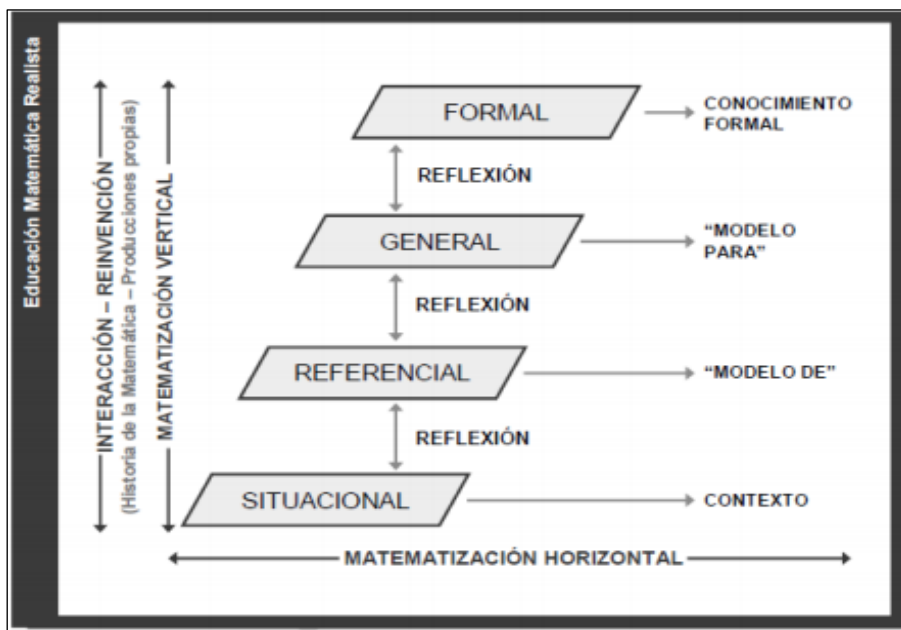
Las direcciones mencionadas anteriormente, se refieren a la actividad humana basada en la matematización progresiva, proceso que consiste en preparar los contextos que rodean a los estudiantes, con el objetivo de propiciar la resolución y búsqueda de problemas, a partir de situaciones realistas, dando lugar a desarrollar habilidades matemáticas desde las primeras

edades. Bajo estas dos formas, se busca que los niños tengan la posibilidad de acceder a conocimientos, destrezas y disposiciones a través de problemas reales que despierten su interés en resolverlos, haciendo uso de herramientas matemáticas para darles solución y organizarlas (Bressan et al., 2005).

Según Bressan et al. (2005) la EMR explica que, en este proceso de matematización progresiva, los estudiantes desarrollan los distintos niveles de comprensión, “los niveles son dinámicos y un alumno puede funcionar en diferentes niveles de comprensión para contenidos distintos, o parte de un mismo contenido.” (p.84).

En la Figura 2, se sintetiza la interrelación entre los principios de niveles y las formas de matematización progresiva, horizontal y vertical. La matematización horizontal se encuentra de manera transversal a todos los niveles, ya que la docente tiene la tarea de buscar en el medio las herramientas matemáticas que permita tener aprendizaje significativo, mientras que la matematización vertical necesita de la interacción y reinención guiada, para que se resuelvan las situaciones reales o imaginables.

Figura 2
Niveles de matematización



Nota: Tomado de “La Educación Matemática Realista: Bases teóricas. III congreso nacional de matemática y problemáticas de la educación contemporánea.”, por Bressan, A. & Gallego, M., 2011, p.

2.5.2.4 Principio de reinención guiada. Freudenthal (2022), utiliza el término de “reinención guiada” para explicar cómo aprenden las matemáticas los niños desde pequeños, y cómo el adulto puede contribuir a la construcción de estos aprendizajes; manifiesta que al inicio los niños aprenden matemática como una invención nueva, es por ello que el papel del docente se centrará en diseñar situaciones conocidas para él, pero desconocidas por el alumno. Esta reinención guiada se basa en matematizar el contexto para conducir el aprendizaje hacia la construcción de herramientas matemáticas, que den oportunidad de tener su propio proceso de razonamiento. En este sentido, Alsina et al. (2016), refiere que el aprendizaje debe ser guiado por un experto, quien sea capaz de conducir el conocimiento intuitivo e informal, hacia un conocimiento formal.

Para trabajar bajo este principio, según Alsina et al. (2016), el enfoque de la EMR se basa en un proceso constructivo del aprendizaje, iniciando por el planteamiento de situaciones que den lugar a diversas estrategias de solución logrando impulsar el razonamiento de los estudiantes. En este proceso, no se limita al alumno a recibir una matemática ya elaborada o establecida, sino que el objetivo es lograr el equilibrio entre la guía y la creación libre de los estudiantes (Freudenthal, 2002).

La labor del docente como mediador es organizar su enseñanza de manera libre, pero con el fin de que los niños puedan lograr los objetivos planteados, asimismo, impulsa la construcción del conocimiento matemático desde la actuación en el contexto, esta reinención guiada brinda la oportunidad de sistematizar y organizar el medio para que los estudiantes avancen hacia un nivel de abstracción más complejo. Freudenthal (2002) explica que, si se guía al alumno para que reinvente todas las matemáticas, facilita el conservar y transferir conocimientos y habilidades.

2.5.2.5 Principio de interacción. En este principio el aprendizaje es considerado como una actividad social, destacando la importancia de que los estudiantes se relacionen entre ellos mismos y con el docente, para así alcanzar niveles de comprensión cada vez más complejos a partir de las propias reflexiones, y de escuchar las interpretaciones de los demás (Bressan, et al., 2005; Heuvel-Panhuizen, 2009). La EMR, se relaciona con un enfoque constructivista del aprendizaje, ya que se basa en el intercambio entre los pares y el docente, así como el uso de los conocimientos previos de los estudiantes, para enfrentarse a distintas situaciones de la vida cotidiana, llegando a extenderse a diversos contextos, reales e imaginarios.

El enfoque de la educación matemática realista, a partir de este principio de interacción, fomenta una clase en la cual los estudiantes partan de sus propias estrategias basadas en sus conocimientos informales, den a conocer sus descubrimientos a los demás, para luego

reflexionar sobre ellos, con la finalidad de ir mejorando sus ideas iniciales. En esta línea, Bressan, et. al. (2004), señala que “No se piensa en una clase homogénea en sus trayectos de aprendizaje, sino en individuos que siguen senderos propios” (p.92), es decir, sus propios procedimientos de resolver una situación, en donde se tiene la oportunidad de socializar las propias estrategias con los otros.

2.5.2.6 Principio de interconexión. La interconexión sugiere coherencia entre los bloques de contenido matemático, planteados por el currículo, como un solo eje, y no como dominios separados. Las situaciones problemáticas que se planteen deben integrar diferentes contenidos, para que así los estudiantes generen diversas estrategias de solución. De lo anterior, es importante que “la interconexión promueve la generación de nuevos aprendizajes.” (Henao y Vanegas, 2012, p.43).

A modo de síntesis, se presenta en la Tabla 3 las ideas claves de estos principios como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje desde el enfoque realista, interpretados y sintetizados por Alsina (2009):

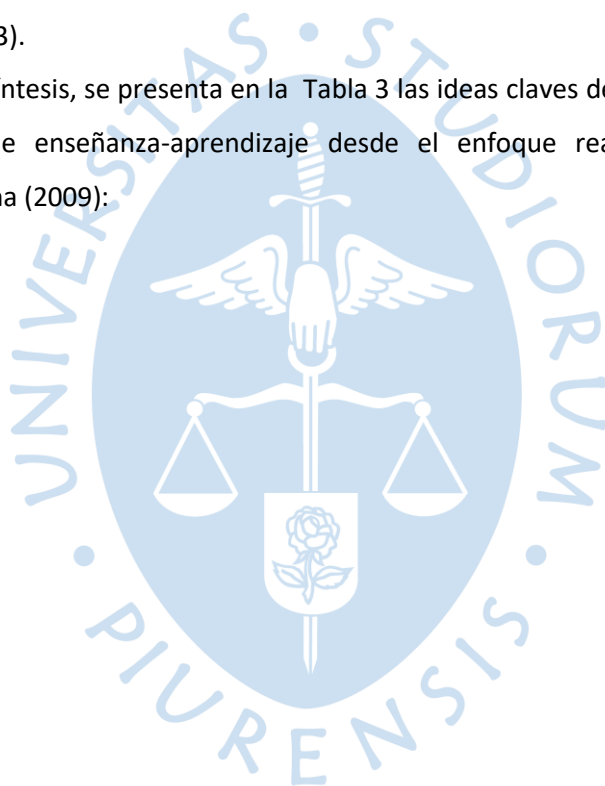


Tabla 3

Principios de la Educación Matemática Realista

Principio	¿A qué se refiere?	¿Cómo puede trabajarse?
De actividad	Las matemáticas se consideran una actividad humana. La finalidad de las matemáticas es matematizar (organizar) el mundo que nos rodea, incluyendo a la propia matemática. La matematización es una actividad de búsqueda y de resolución de problemas, pero también es una actividad de organización de un tema	Matematizar involucra principalmente generalizar y formalizar. Formalizar implica modelizar, simbolizar, esquematizar y definir, y generalizar conlleva reflexión.
De realidad	Las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas en contextos reales. Un contexto real se refiere tanto a situaciones problemáticas de la vida cotidiana y situaciones problemáticas que son reales en la mente de los alumnos.	El contexto de los problemas que se presentan a los alumnos puede ser el mundo real, pero esto no es necesariamente siempre así. Es necesario que progresivamente se desprendan de la vida cotidiana para adquirir un carácter más general, o sea, para transformarse en modelos matemáticos.
De niveles	Los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión: Situacional: en el contexto de la situación. Referencial: esquematización a través de modelos, descripciones, etc. General: exploración, reflexión y generalización. Formal: Procedimientos estándares y notación convencional.	Esquematización progresiva (profesor) y reinención guiada (aprendiz): las situaciones de la vida cotidiana son matematizadas para formar relaciones más formales y estructuras abstractas.
De reinención guiada	Proceso de aprendizaje que permite reconstruir el conocimiento matemático formal.	Presentar situaciones problemáticas abiertas que ofrezcan una variedad de estrategias de solución. Permitir que los estudiantes muestren sus estrategias e invenciones a otros. Discutir el grado de eficacia de las estrategias usadas.
De interacción	La enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social. La interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y los profesores puede provocar que cada uno reflexione a partir de lo que aportan los demás y así poder alcanzar niveles más altos de comprensión.	La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en el que los métodos informales del aprendizaje son usados como una plataforma para alcanzar los formales. En esta

<i>Principio</i>	<i>¿A qué se refiere?</i>	<i>¿Cómo puede trabajarse?</i>
		instrucción interactiva, los estudiantes son estimulados a explicar, justificar, convenir y discrepar, cuestionar alternativas y reflexionar.
Interconexión	Los bloques de contenido matemático (numeración y cálculo, álgebra, geometría, ...) no pueden ser tratados como entidades separadas.	Las situaciones problemáticas deberían incluir contenidos matemáticos interrelacionados.

Nota: Tomado de Alsina, 2009, pp. 121-122.

2.5.3 Enfoque didáctico según la EMR

El enfoque de la Educación matemática realista, considera que el currículo es un proceso clave para diseñar secuencias didácticas que conciben al estudiante como el centro del aprendizaje, dejando de lado la enseñanza tradicional (Bressan, et. al, 2005). La EMR parte de un planteamiento didáctico en donde se utilizan situaciones cotidianas o problemas reales para dar inicio al aprendizaje de las matemáticas, llevando a los estudiantes a actuar utilizando sus conocimientos previos, base para construir los saberes formales, al respecto Freudenthal et al., identifica a este proceso como la matematización.

En cuanto el rol docente se enmarca dentro de la matematización horizontal y vertical; horizontalmente, los profesores aprovechan el contexto que rodea al estudiante, el contexto del aula, del patio, de su ciudad, etc., y de manera vertical, analizan su propia práctica pedagógica para mejorarla, promoviendo desde la planificación de situaciones reales, con materiales concretos, la matematización en sus alumnos (Freudenthal, 2002). A través de la Educación matemática realista, los alumnos tienen la posibilidad de reinventar las matemáticas, experimentando su medio, acompañados del docente, quien tiene un papel de guía en este proceso.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

3.1 Paradigma y metodología de la investigación

Esta investigación se encuentra dentro de los principios del paradigma interpretativo, ya que se busca comprender, a través de la revisión de conocimientos científicos, cómo la enseñanza de las formas geométricas basada en el Enfoque Realista de la Matemática, contribuye a que los niños de 4 años puedan desarrollar su razonamiento geométrico. Asimismo, el diseño de la propuesta didáctica es resultado de la interpretación del investigador, fundamentada en la indagación bibliográfica de estudios anteriores sobre el tema, y en la experiencia obtenida en la realidad, la cual es observada a través de vídeos de clase; la interpretación se hace en función de la teoría asegurando el carácter científico de la investigación pues como lo afirma Pérez (1994), este paradigma tiene interés en centrarse en la realidad, sumergiéndose en ella, para comprenderla e interpretarla.

La metodología de investigación es de tipo cualitativa, porque se estudia la realidad (mostrada en los vídeos) para identificar acciones y conductas que al contrastarse con la teoría permitan establecer los lineamientos para elaborar la propuesta. El problema que se identifica se pretende resolver a través de la revisión de la literatura, la cual puede ir complementándose a lo largo del estudio, dando la posibilidad modificar los objetivos según se vaya conceptualizando la pregunta de investigación. Para dar respuesta al problema general, se define como objetivo principal el diseño de una propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales, basada en un enfoque realista de las matemáticas para niños de 4 años, estableciendo objetivos específicos que nos permitan obtener los productos, evidenciados en la Tabla 4, para recoger información de diversas fuentes iniciando así la elaboración de la propuesta. Al respecto, Hernández, et al., (2014), afirman que este planteamiento se basa en una revisión bibliográfica, pues permite apropiarse de nociones fundamentales que dan la posibilidad de entender los resultados

Tabla 4*Objetivos y Productos de la Investigación*

	Objetivos	Productos
General	Diseñar una propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales, basada en un enfoque realista de las matemáticas para niños de 4 años	Propuesta pedagógica (Capítulo IV de la investigación)
Específicos	Identificar las bases teóricas que corresponden al desarrollo de las sesiones analizadas para determinar los lineamientos que guíen la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas basada en el Enfoque Realista de la Matemática.	Lineamientos que guíen la construcción de la propuesta pedagógica.
	Contrastar los desempeños de aprendizaje para niños de 4 años respecto de las formas geométricas, según el programa curricular, con los estándares de contenidos de la geometría en la etapa Pre-K2 establecidos por la NCTM, para determinar contenidos y desempeños precisados de las formas geométricas en niños de 4 años.	Secuencia de contenidos geométricos y desempeños precisados para utilizarlos dentro de la propuesta.
	Elaborar una experiencia de aprendizaje y sesiones de clase correspondientes para diseñar la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas en niños de 4 años, basadas en el enfoque realista de las matemáticas.	Experiencia y sesiones de aprendizaje sobre la enseñanza de las formas geométricas, basadas en el Enfoque Realista de la Matemática.

Nota: Elaboración propia.

3.2 Diseño de la investigación

El presente diseño de investigación cualitativa corresponde a una propuesta curricular, en la cual se investigan los fundamentos teóricos del tema en cuestión: la enseñanza de las formas geométricas basada en un enfoque realista. Según Taba (1974, citado en Chablé y Delgado, 2010), en este tipo de diseño curricular se debe analizar la cultura y la sociedad para a partir de allí plantear objetivos educativos, seleccionar contenidos adecuados, decidir sobre las fortalezas que se deben destacar dentro de las actividades de aprendizaje de acuerdo a lo que necesita y exige la sociedad. Es por ello que la presente investigación se enmarca dentro de esta teoría curricular, pues la propuesta pedagógica a diseñar se basa en las necesidades actuales que se tienen en la educación inicial para la enseñanza de las formas geométricas, las cuales han

sido identificadas en la caracterización de la problemática de esta investigación a través del estudio de distintos trabajos, y en el transcurso de la experiencia preprofesional y profesional.

Esto lleva a realizar una adaptación de los seis primeros elementos básicos que orientan la propuesta curricular de Hilda Taba: diagnóstico de necesidades, formulación de objetivos, selección del contenido, organización del contenido, selección de actividades de aprendizaje y la organización de las actividades de aprendizaje. Todas estas, se toman como fases del diseño de investigación con el propósito de obtener los productos mencionados en la Tabla 4, de esta manera se logrará organizar los contenidos propuestos y secuenciar las experiencias de aprendizaje para cumplir con el objetivo de este trabajo. Se resalta que en el diseño de la propuesta se omite el séptimo paso: Sistema de evaluación, planteado por Taba (1974, citado en Vélez y Terán, 2010), este se refiere a la manera de evaluar, a los medios y métodos a emplear para este fin, puesto que la propuesta pedagógica se enmarca dentro del diseño y no en la aplicación.

A continuación, se explica la estructuración de las fases del diseño de investigación, adaptado del modelo curricular que plantea Hilda Taba (1962), las cuales servirán de base para la propuesta pedagógica:

Fase 01: Diagnóstico de necesidades

- Revisar antecedentes de la investigación sobre la enseñanza de las formas geométricas desde el enfoque Realista de la matemática.
- Seleccionar teorías de la enseñanza de la geometría (Según Van Hiele y la Educación Matemática Realista).
- Identificar las características del desarrollo cognitivo en niños de 4 años para plantear las actividades.
- Analizar videos de clase sobre la enseñanza de las formas geométricas en niños de 3 y 5 años.
- Analizar los contenidos y desempeños referentes a las formas geométricas según los estándares de contenido del NCTM para la etapa Pre-K2 y el Programa Curricular de Educación Inicial.

Fase 02: Formulación de objetivos

- Determinar los desempeños referentes a las formas geométricas según los estándares de contenido del NCTM para la etapa Pre-K2 y el Programa Curricular de Educación Inicial.

- Elaborar los desempeños de aprendizaje precisados sobre las formas geométricas para niños de 4 años.

Fase 03: Selección del contenido

- Analizar, mediante una bitácora, los vídeos de clase sobre la enseñanza de las formas geométricas para niños de 3 a 5 años.
- Determinar los contenidos referentes a las formas geométricas según los estándares de contenido de la NCTM para la etapa Pre-K2 y el Programa Curricular de Educación Inicial.

Fase 04: Organización del contenido

- Secuenciar los contenidos referentes a las formas geométricas para trabajar con niños de 4 años.
- Vincular los desempeños de aprendizaje precisados a los contenidos sobre las formas geométricas, para la estructuración de la propuesta pedagógica.
- Identificar estrategias para la enseñanza de las formas geométricas para los niños de 4 años, involucrando los principios de la Educación Matemática Realista y el modelo de Van Hiele.
- Diseñar la experiencia de aprendizaje a través de las fases propuestas por Ángel Alsina, para la enseñanza de la matemática en contextos reales.

Fase 05: Selección de actividades de aprendizaje

- Elaborar las sesiones de aprendizaje sobre la enseñanza de formas geométricas en tres y dos dimensiones mediante los recursos y estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje, basadas en el enfoque realista de las matemáticas.

Fase 06: Organización de las actividades de aprendizaje

- Revisar lo trabajado en las fases anteriores para asegurar la unidad y coherencia en la experiencia de aprendizaje de la propuesta pedagógica basada en el Enfoque Realista de la Matemática para la enseñanza de las formas geométricas en niños de 4 años.

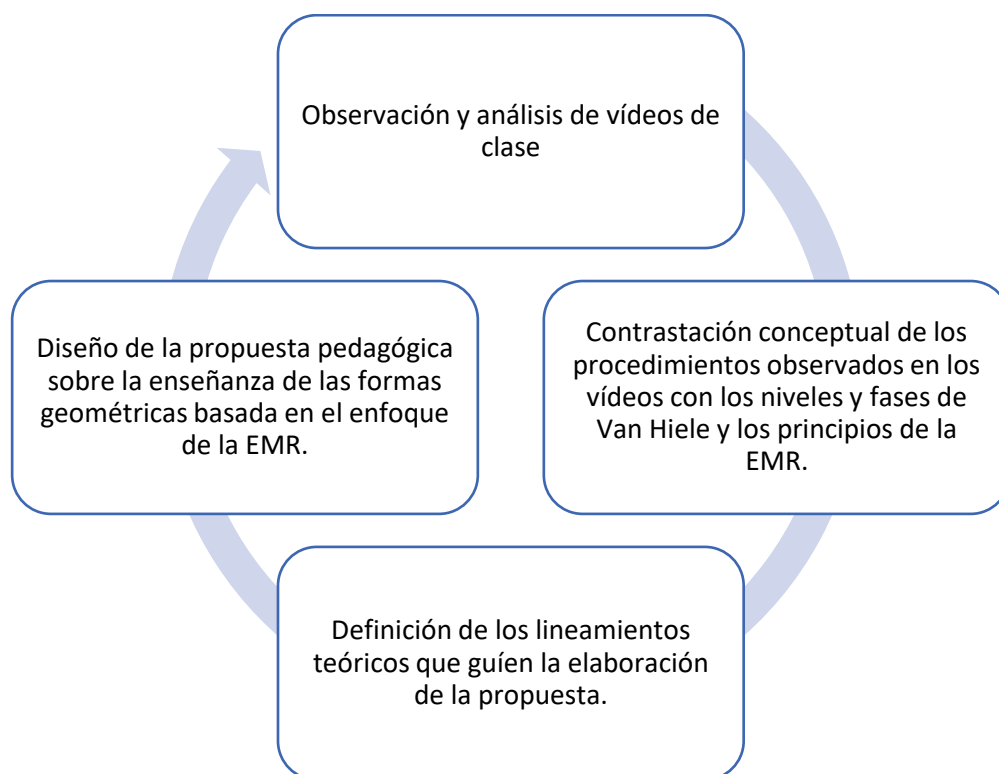
3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Como se mencionó anteriormente, la investigación se enmarca dentro de una metodología cualitativa, que involucra, según Baptista et al. (2014) la recolección de datos para obtener información sobre el hecho o fenómeno que se está estudiando, en este caso sobre la enseñanza de las formas geométricas basada en el Enfoque Realista de la Matemática; los referentes obtenidos se analizan y comprenden, de tal manera que se responda a la pregunta de investigación: ¿Cómo debe ser una propuesta pedagógica basada en el Enfoque Realista de la Matemática para la enseñanza de las formas geométricas en niños de 4 años?

Para la recolección de datos se realiza la observación de vídeos de clase, grabados en el marco de una experiencia docente para la enseñanza de las formas geométricas de manera vivencial en niños de 3 y 5 años³(Anexo 1). Estos vídeos se analizan haciendo uso de una bitácora, con el fin de obtener los lineamientos que guíen el diseño de la propuesta pedagógica sobre la enseñanza de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales, desde el enfoque realista de las matemáticas. En la Figura 3 se grafica el proceso de recogida y análisis de datos utilizados para construcción de la propuesta pedagógica.

Figura 3

Proceso de recolección de datos



Nota: Elaboración propia.

³ La experiencia docente se desarrolló en el año 2017 con el propósito de indagar los aprendizajes logrados en un grupo de niños de 3 años de una escuela urbana y niños de 5 años de una escuela rural. En esta experiencia se evidenció que, a partir del juego y recursos lúdicos, los niños pueden trabajar de manera vivencial la geometría en 3D, partiendo del cilindro, prisma, cono y esfera para llegar al aprendizaje de las figuras planas. Parte del desarrollo y de los resultados de la experiencia docente fue expuesta en el grupo de investigación Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica, en el marco del XXI simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, celebrado en la Universidad de Zaragoza (España), del 06 al 09 de setiembre de 2017. https://www.seiem.es/docs/grupos/dmdc/DMDC_XXISEIEM_2017.pdf

Análisis de datos: La bitácora

Los datos recogidos en la presente investigación se estructuran en una Bitácora de análisis, la cual ha sido diseñada por el propio investigador con el fin de obtener los lineamientos que guíen la construcción de la propuesta pedagógica, a partir de la observación de los videos. Al respecto, Hernández et al. (2014) manifiestan que, en la indagación cualitativa no existen medios estandarizados para la recolección de datos, sino que estos se definen en base a los objetivos que se quieran lograr. Así pues, en este documento se describen las actividades observadas en los videos, así como los conceptos que van surgiendo para dar una mayor credibilidad a la investigación. Según Hernández et al. (2014) la función de la bitácora es justificar el procedimiento de análisis que realiza el investigador. En el estudio que se presenta se registra el procedimiento de enseñanza-aprendizaje de las formas tridimensionales y bidimensionales, de ocho sesiones de la experiencia docente descrita en el apartado anterior. En la Tabla 5, se muestra un ejemplo de cómo se recogen los datos en la sesión N°6 observada en los vídeos de clase. Esta se estructura teniendo en cuenta el procedimiento observado, las acciones más resaltantes, la justificación según la literatura revisada y, por último, el lineamiento teórico que se obtiene.

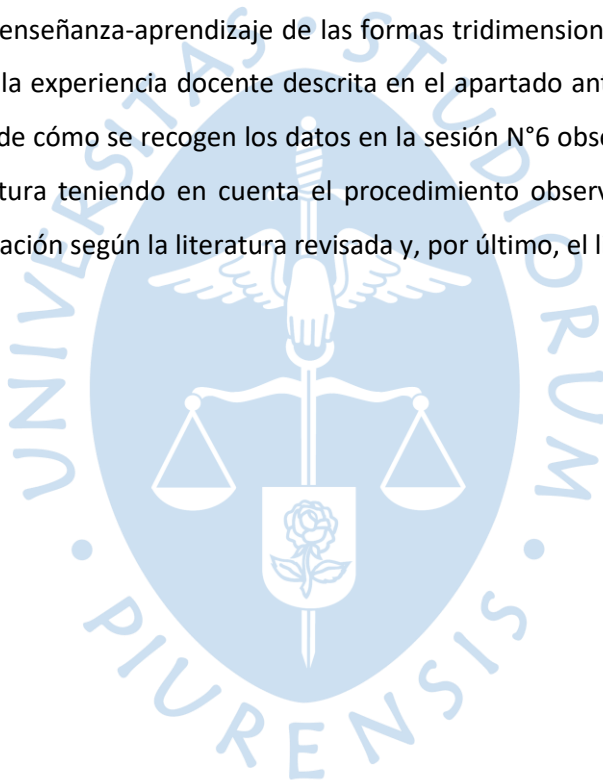


Tabla 5

Ejemplo de Bitácora de análisis de los videos.

Sesión analizada	Procedimiento observado	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
Sesión Nº6	Se inicia el desarrollo de las figuras bidimensionales a partir de las formas tridimensionales. Los niños trabajan con sellos elaborados de papa, con objetos como cubos, cajas, conos, para realizar la proyección del 3D al 2D. La docente recorre cada mesa de trabajo y les realiza preguntas: • ¿Cómo se llama esta forma? • ¿Qué figura creen que sale del cubo? • ¿Qué figura sale si imprimimos el cilindro? Mientras las maestras pasas por cada una de las carpetas van realizando las siguientes preguntas: • Profesora: ¿Qué figura salió? (utilizando un tubo de papel higiénico) • Niña: Un círculo. • Profesora: ¿Eso que estampaste que es? • Niño: Un círculo • Profesora: ¿Y con qué hiciste el círculo? • Niño: Con eso (señalando el sello de papa) • Profesora: ¿Y eso cómo se llamaba? • Niño: cilindro • Profesora: Muy bien. ¿Y los cuadrados con qué estás haciendo?	Gutiérrez (1998) manifiesta que una enseñanza adecuada para la transición entre lo tridimensional y bidimensional, se realiza a través de materiales manipulativos que posibilita a los niños y niñas en el manejo de las relaciones entre los cuerpos de tres dimensiones y sus representaciones a través de las figuras. Los niños reconocen las figuras geométricas en su totalidad, describen el aspecto físico de las figuras y pueden reconocer algunas propiedades de las figuras geométricas. (Corberán et al., 1994). La fase de orientación dirigida lleva a que los estudiantes exploren los materiales, por lo que la actividad debe estar dirigida de tal manera que lleve al descubrimiento y demostración. (Corberán, et al., 1994). En la fase de explicitación los estudiantes intercambian sus experiencias comentando lo observado y dando explicaciones sobre el proceso de resolución de ciertos problemas. (Corberán, et al., 1994). Según Freudenthal (2002), el principio de actividad involucra a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, la reinención guiada lleva a que el docente pueda	– Descubrir las figuras bidimensionales en los cuerpos 3D, a través de la proyección de cuerpos tridimensionales. – Las actividades deben impulsar la construcción del conocimiento geométrico a través de preguntas que ayuden a la comprensión de los conceptos y procedimientos trabajados. – Las fases de la EMR, deben ayudar en el progreso de los niveles de comprensión de los estudiantes, la interacción entre pares y entre estudiantes y profesora, es

- Niño: Con una papa.
- Profesora: ¿Y esa papa qué forma tiene?
- Niño: (No responde)

La profesora busca un juguete en forma de cubo, y lo lleva a la mesa de trabajo, se inicia el siguiente diálogo:

- Profesora: ¿Esto qué era?
- Niña: Un cubo
- Profesora: Vamos a probar con el cubo, veamos que sale. ¿Qué figura creen que va a salir? (Imprime el objeto) ¿Qué fue lo que salió?
- Niños: Un cuadrado
- Profesora: Muy bien, del cubo salió un cuadrado.

Se repite el diálogo entre los alumnos y profesora en todas las mesas de trabajo.

dar los medios que ayuden a construir el conocimiento geométrico. Por último, el principio de interacción ayuda a que los estudiantes puedan avanzar en sus niveles de comprensión elaborando sus propias explicaciones de lo trabajado en clase.

imprescindible para un mejor desarrollo de los aprendizajes.

Nota: Elaboración propia.

Capítulo 4. Construcción de la propuesta pedagógica

4.1 Análisis y procedimientos realizados para construir la propuesta

En ese capítulo se muestran los procedimientos utilizados para diseñar la propuesta pedagógica, tal es el caso del análisis de los videos para obtener lineamientos teóricos, así como la secuencia de contenidos y desempeños precisados que se toman en cuenta en el diseño de las sesiones de aprendizaje; además, se presenta la justificación y metodología de la propuesta. Por último, se culmina en el desarrollo de la experiencia y sesiones de aprendizaje, en la que se integran los procesos mencionados antes.

4.1.1 Estudio previo: Análisis de los videos

Tal como se explicó en el apartado de análisis de datos, se realiza la observación y análisis de cada vídeo haciendo uso de la bitácora, lo cual permite identificar los lineamientos teóricos que guíen el diseño de la propuesta, pues en las sesiones de aprendizaje se evidencia el trabajo de geometría partiendo de lo tridimensional para llegar a lo bidimensional. Esta bitácora, sistematiza el procedimiento empleado en cada sesión y se seleccionan diálogos o expresiones que sirven para el diseño de las sesiones de clase. A continuación, en la Tabla 6, se muestra la sistematización del recojo de datos:

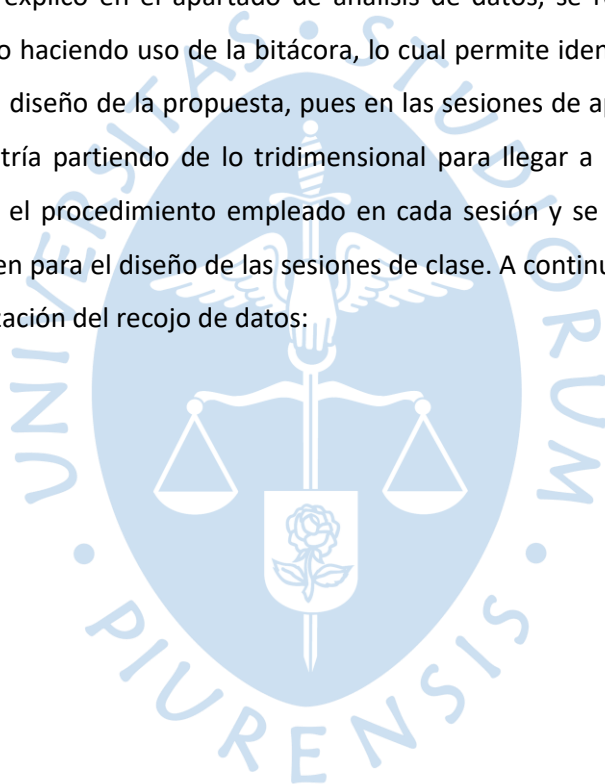


Tabla 6

Sistematización de las sesiones de aprendizaje observadas en los vídeos de clase.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
Sesión 1	Los niños y la docente salen al parque para encontrar de manera casual las formas geométricas al mismo tiempo que juegan con los objetos de manera natural.	María Antonia Canals (1997), establece que la enseñanza de la geometría debe partir de la propia vivencia en el espacio, por la exploración de los objetos, para que así se construyan conocimientos significativos en los estudiantes.	Identificar los objetos en el entorno para descubrir sus propiedades con el propio cuerpo.
Sesión 2	Los niños observan diferentes objetos con formas tridimensionales: cubo, cilindro de psicomotricidad, cajas de zapatos, para descubrir si son iguales o diferentes, realizando sus propias explicaciones, comparando cada uno de los lados que tienen los objetos que manipulan. Finalmente realiza agrupaciones teniendo como criterio la forma, pero sin utilizar el nombre de los cuerpos geométricos. En la exploración se utilizan las siguientes preguntas: • <i>¿Los lados de este objeto (cubo) son iguales o son diferentes?</i> • <i>¿La forma es igual o diferente?</i> • <i>Los niños cogen el cubo, lo manipulan y dicen que todos son iguales.</i> • Con el prisma en la mano la maestra formula las siguientes preguntas: <i>¿Cómo son sus lados? ¿Iguales o diferentes?</i> • <i>Los niños responden que se parece a un rectángulo.</i> • La profesora realiza la siguiente pregunta: <i>¿Los lados son iguales? ¿Qué lado es mayor o qué lado es menor?</i>	Los niños del nivel inicial se ubican en el primer nivel de razonamiento geométrico: <i>Reconocimiento y visualización</i> (Edo, 2018). En este primer nivel los estudiantes utilizan características imprecisas de las formas para realizar comparaciones, descripciones e identificaciones, centrándose en el aspecto físico de las formas que describe. (Corberán, et al., 1994). La fase de orientación dirigida planteada por Van Hiele, se basa en la exploración del ambiente, en el cual se plantean problemas que requieran la búsqueda de soluciones y explicaciones por parte de los estudiantes (Corberán et al., 1994). Se puede relacionar esta fase a la de Reinención guiada, propuesta por Freudenthal (2002), en la cual el profesor ayuda a que los estudiantes matematicen su propio contexto y progresen a niveles de comprensión más altos.	Analizar los objetos del contexto según sus características perceptuales. Realizar clasificaciones según las propiedades de los objetos que han descubierto, estableciendo el criterio de forma.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
	La profesora guía la búsqueda de objetos que se parezcan a las formas con preguntas: • <i>¿Qué objetos son iguales?</i> <i>¿Por qué se parecen? ¿En qué grupo irán?</i>		
Sesión 3	Los niños manipulan los objetos que han clasificado para así descubrir las propiedades. La profesora guía la actividad pidiéndoles que toquen cada uno de los objetos que tienen, les pregunta si son curvos o rectos. En otro momento de la actividad los estudiantes juegan a imitar las posiciones que hace la profesora con su cuerpo (brazo, espalda, pierna), si son curvas o rectas. La profesora realiza las siguientes preguntas: • <i>¿Esta esponja de aquí (en forma de cilindro) se parece a un ladrillo? ¿se parece a una lata? ¿se parece a una pelota? ¿A qué se parece entonces? Un niño señala la lata y dice que se parece a ese objeto, realizando sus propias explicaciones.</i>	Canals pone énfasis en el trabajo con el cuerpo, ya que a partir de allí son capaces de clasificar las formas de los objetos que tienen a su alrededor, de manera intuitiva y exploratoria (1997). Se evidencia el nivel de <i>Reconocimiento y visualización</i>, así como el principio de <i>Reinvención guiada</i>. En esta sesión se refleja el principio de interacción, pues destaca como los estudiantes comparten sus propias explicaciones a sus compañeros y a la docente. Es importante el intercambio en el cual los estudiantes parten de sus propias estrategias para resolver situaciones (Bressan et al., 2004).	Relación entre los objetos del entorno con los cuerpos geométricos. Vivencia con el cuerpo de las propiedades geométricas: curvo o recto.
Sesión 4	Los estudiantes se dirigen al patio, en donde explorarán las características del cubo, cilindro, prisma y esfera, para descubrir los objetos que ruedan siempre, los que ruedan a veces, o los que no ruedan. Mientras pasan la pelota se propicia el siguiente diálogo: • <i>Profesora: ¿Qué están haciendo las pelotas?</i> • <i>Niños: Ruedan.</i> • <i>Profesora: ¿Ruedan siempre?</i> • <i>Niños: ¡Sí!</i> En un segundo momento se trabaja con el cubo: • <i>Profesora: ¿Cómo ubicamos la lata para ruede?</i> • <i>Los niños colocan la lata en forma vertical y la hacen rodar.</i>	Edo (1999), afirma que es necesario partir de los objetos tridimensionales, aquellos que rodean a las niñas y niños, ya que así se logra un aprendizaje real, desde el propio contexto de los estudiantes. Asimismo, propone utilizar el lenguaje geométrico adecuado para que ayude en la progresión de los conocimientos. En el nivel de Análisis los estudiantes toman conciencia de que las formas geométricas están compuestas por propiedades, las cuales se empiezan a denominar utilizando un lenguaje formal. Asimismo, se fomenta el reconocimiento de las	Descubrir las propiedades de los objetos que ruedan siempre, a veces o nunca. Nombrar los cuerpos geométricos de manera convencional.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
	- Profesora: <i>Muy bien, entonces la seguimos rodando. (Después de un momento). ¿Qué pasa si paramos la lata? Vamos a pasarla al compañero ¿Rueda?</i> - Niños: <i>No rueda.</i> - Profesora: <i>¿Por qué no rueda? ¿Cuándo rueda? ¿Qué hacemos para que ruede?</i> - Los niños colocan la lata en forma horizontal. - Profesora: <i>¿Y cómo es ese lado? ¿Es curvo o es plano?</i> - Niños: <i>Es curvo.</i> - Profesora: <i>¿Y cómo tenemos que poner la lata para que ruede?</i> - Niños: <i>Curvo.</i> - Profesora: <i>¿Qué pasa con la lata cuando es plana?</i> - Niños: <i>No rueda.</i> La docente nombra los cuerpos geométricos y realiza preguntas a los niños relacionadas con las propiedades que han descubierto a través de la manipulación: ¿Por qué rueda? ¿Por qué no ruedan? ¿Creen que pueda hacer una torre alta con las pelotas? Los niños intentan formar la torre, al caerse se pregunta: ¿Por qué se cae? A continuación, se hace una torre con los cilindros, los colocan en forma horizontal y explican porque la torre se cae, y cómo debe ponerse para hacer la torre.	características de las formas a través de la observación y manipulación. (Corberán, et al., 1994). Según el principio de realidad, las matemáticas no se deben enseñar desde la repetición de procesos mecánicos, sino que los contenidos deben vivenciarse en la propia realidad, de esta manera se propicia la explicación y reflexión de los procesos utilizados por los estudiantes. (Freudenthal, 2002). La fase de Explicitación del modelo de Van Hiele se basa en el intercambio de experiencias desde un diálogo en grupo. Asimismo, en esta fase también se tiene como objetivo que los estudiantes logren adquirir el vocabulario geométrico desde aquello que saben. (Corberán et al., 1994).	
Sesión 5	La docente divide a los niños en dos grupos, a los cuales se les llamará grupo A y grupo B, el primer grupo tendrá una bolsa con varios objetos en forma de cilindro, cubo, esfera y prisma. El segundo grupo se dirige hacia donde está la profesora, ella mostrará un objeto, los niños dicen su nombre y se dirigen donde sus compañeros del grupo A para	Los niños durante la etapa sensorio motriz logran diferenciar la forma de los objetos por medio de la percepción háptica, pues establecen semejanzas y diferencias gracias a las propiedades topológicas de los objetos, como cerradura, abertura, continuidad o	Experimentar los cuerpos geométricos a través de la percepción háptica.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
	pedirles que saquen una forma determinada, según lo que mostró la profesora. Por ejemplo: "Ahora tiene que darme un cilindro", los niños del grupo B, buscarán dentro de su bolsa el cilindro".	conectividad, después de este primer estadio, los niños desarrollan la capacidad de reconstruir las imágenes espaciales (Piaget e Inhelder, 1967).).	
Sesión 6	La docente realiza una retroalimentación con cada uno de los objetos trabajados a lo largo de las actividades, formula preguntas enfatizando en las propiedades de cada uno de los cuerpos geométricos trabajados. Además, los niños asocian en los objetos que hay alrededor las formas conocidas, como cubo, cilindro, esfera, prisma, cono. Se inicia el desarrollo de las figuras bidimensionales a partir de las formas tridimensionales. Los niños trabajan con sellos elaborados de papa, con objetos como cubos, cajas, conos, para realizar la proyección del 3D al 2D. La docente recorre cada mesa de trabajo y les realiza preguntas: • ¿Cómo se llama esta forma? • ¿Qué figura creen que sale del cubo? • ¿Qué figura sale si imprimimos el cilindro? (Para una mayor descripción ver Tabla 4)	Los estudiantes que se encuentran en el nivel 0, según el modelo de razonamiento de Van Hiele, describen las figuras por su apariencia física, relacionándolas con los elementos del contexto cotidiano (Edo, 2018). Gutiérrez (1998) manifiesta que una enseñanza adecuada para la transición entre lo tridimensional y bidimensional, se realiza a través de materiales manipulativos que posibilita a los niños y niñas en el manejo de las relaciones entre los cuerpos de tres dimensiones y sus representaciones a través de las figuras. Se pone de manifiesto el progreso entre el nivel situacional, y el nivel referencial, se pasa de la observación de las formas utilizando los elementos del entorno, a las representaciones o descripciones que realizan los estudiantes sobre las figuras geométricas. (Bressan y Gallego, 2011).	Retroalimentación con el objetivo de relacionar las formas tridimensionales con los objetos que hay a su alrededor. Descubrir las figuras bidimensionales en los cuerpos 3D, a través de la proyección de cuerpos tridimensionales es.
Sesión 7	En la actividad de aprendizaje la docente utiliza las figuras impresas del día siguiente, les pregunta los nombres de cada una, luego pide que observen alrededor del patio donde encuentran esas figuras que han impreso, los niños señalan las esponjas con formas geométricas tridimensionales que se utilizan en el salón de psicomotricidad. • <i>Profesora: ¿Qué has impreso?</i>	Canals pone énfasis en el trabajo con el cuerpo, ya que a partir de allí son capaces de clasificar las formas de los objetos que tienen a su alrededor, de manera intuitiva y exploratoria (1997). Se hace uso de una matematización horizontal, el docente es quien reorganiza el espacio, para a partir de medios reales llegar a combinar habilidades para plantear sus	Experimentar con su cuerpo las formas bidimensionales y descubrir las propiedades de las figuras geométricas.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
	• Niño: <i>Imprimí dos cuadrados</i> • Profesora: <i>¿Y qué más imprimieron?</i> • Niños: <i>Un triángulo y un círculo.</i> • Profesora: <i>¿Y dónde observan esas figuras?</i> • Niños: <i>¡Ahí! (señalan el piso).</i> La docente traza en el piso las figuras que salen del cubo, del cilindro y del prisma, en el piso para que los niños puedan caminar sobre ellas, identificando cada una de las formas trazadas. Les realiza las siguientes preguntas: • Profesora: <i>¿Cómo se llama esta figura?</i> • Niños: <i>Cuadrado</i> • Profesora: <i>Muy bien, vamos a caminar por encima del cuadrado.</i> • Niño: <i>Y el cuadrado es una figura geométrica.</i> • Profesora: <i>Ahora vamos a pasar a la otra figura. ¿Qué figura es?</i> • Niño: <i>Un triángulo.</i> • Profesora: <i>¿Cómo son sus lados? ¿Rectos o curvos?</i> • Niños: <i>Rectos.</i>	propias explicaciones. (Freudenthal, 2002).	
Sesión 8	La maestra muestra diferentes objetos tridimensionales, se da lugar al diálogo con las siguientes preguntas: • Profesora: <i>¿Qué cosa tenía acá?</i> • Niños: <i>Cilindro</i> • Profesora: <i>¿Y cuando hemos impreso el cilindro qué salió?</i> • Niños: <i>Círculo.</i> • Profesora: <i>¿Y este cómo se llamaba?</i> • Niños: <i>Cubo</i> • Profesora: <i>¿Y cuándo hemos impreso el cubo qué salió?</i> • Niños: <i>Cuadrado.</i> • Profesora: <i>¿Y era curvo o era plano?</i>	Uno de los objetivos de la enseñanza debe ser la conexión entre el espacio tridimensional y bidimensional, lo cual llevará a construir representaciones de las figuras a través de dibujos y la construcción de sólidos (Gutiérrez, 1998). Se hace uso del nivel de referencial a partir de la construcción de figuras. Pues para Freudenthal (2002), e el nivel referencial hace uso de representaciones para resolver problemas.	Construir diferentes objetos utilizando las formas geométricas trabajadas.

Sesión	Procedimientos empleados en los vídeos observados	Justificación	Lineamiento teórico que se obtiene
	• Niños: Curvo. • Profesora: (Con su mano hace el ademán de plano y curvo) ¿Rueda o no rueda? • Niños: Noooooo, porque es plano. • Profesora: Muy bien, porque es plano no rueda. • Niños: Tiene puntas. Luego la profesora les indica que cada uno ira a su mesa, pues ha dejado una sorpresa, en cada una encontrarán bloques lógicos y sólidos geométricos, los cuales tendrán que clasificarlos de acuerdo a la imagen que tienen en sus hojas, tal como un cuadrado, un círculo o un triángulo. Los niños inician con el proceso de clasificación. Los niños agrupan las figuras geométricas teniendo en cuenta la forma, agrupan los cuadrados, triángulo, rectángulos y círculos, distinguiéndolas del grupo de figuras que tienen en sus mesas. Luego forman objetos, personas con las figuras bidimensionales, por ejemplo, un payaso, una casa, un carro. Además, utilizan diferentes materiales para construir los cuerpos geométricos que han trabajado, tales como plastilina, palos de chupete, palos de fósforos		

Nota: Elaboración propia.

4.1.2 Secuencia de contenidos y desempeños precisados

Dentro de los objetivos de la investigación, el desarrollo de la propuesta considera dentro de sus objetivos proponer una secuencia de contenidos geométricos a partir del contraste entre el estándar de la NCTM (2000) y sus expectativas de aprendizaje, con el desempeño de aprendizaje identificado en el PCEI (MINEDU, 2016b) sobre las formas geométricas; con el fin de movilizar competencias geométricas desde las primeras edades.

En la Tabla 7, se presenta cada uno de los contenidos respecto a las formas geométricas, en base al estándar de contenido “Analyze characteristics and properties of two- and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric

relationship” [Analizar características y propiedades de las formas de una, dos y tres dimensiones y desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas] planteado por la NCTM dentro de la etapa Pre-K2 (NCTM, 2000, p.96) (apartado 2.4.1) y a los desempeños relacionados con el aprendizaje de los cuerpos y figuras geométricas, dentro del Programa Curricular de Educación inicial (apartado 2.4.2). Asimismo, se detallan algunos conceptos que abarcan ciertos contenidos, con el propósito de identificar el lenguaje geométrico adecuado dentro de las sesiones de aprendizaje. En esta propuesta también se realiza una revisión de los contenidos propuestos por diferentes autores, tales como Alsina (2011), Edo (2018) y Clements y Sarama (2015), sintetizados en la Tabla 1(apartado 2.2.2).

Esta tabla muestra una comparación entre las expectativas de aprendizaje de la NCTM (2000) y los desempeños de aprendizaje para los niños de 4 años del Programa Curricular de Educación Inicial, referente a las formas geométricas, buscando que los niños demuestren las actitudes de aprendizaje correspondientes a su edad, respecto al desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de forma, localización y movimiento” (MINEDU, 2016b).

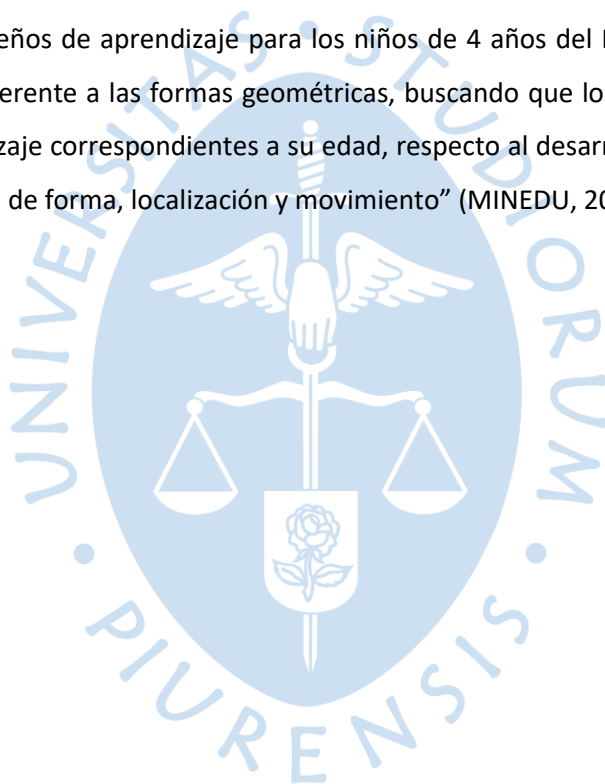


Tabla 7

Secuencia de contenidos geométricos para el nivel inicial

Orientaciones curriculares respecto a las formas geométricas				
NCTM		Programa Curricular de Educación Inicial		Contenidos propuestos
Estándar de contenido de la etapa PRE-K2-NCTM	Expectativas del estándar de contenido	Desempeños de aprendizaje de los y las estudiantes de 4 años		
“Analizar características y propiedades de formas geométricas bidimensionales y tridimensionales y desarrollar argumentos matemáticos sobre	Reconocer, nombrar, construir, dibujar, comparar y clasificar formas bidimensionales y tridimensionales. Describir atributos y partes de formas bidimensionales y tridimensionales.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno		1. Identificación de las propiedades de las formas geométricas a través de los sentidos. 2. Comparación y clasificación de los objetos según su forma y propiedades geométricas: lados, caras, esquinas, superficie plana y curva. 3. Reconocimiento de las propiedades geométricas de las formas tridimensionales ⁴ : 3.1. <i>Cubo: Caras, líneas rectas.</i> 3.2. <i>Prisma rectangular: caras rectangulares, bases cuadradas, líneas rectas.</i> 3.3. <i>Esfera: Cuerpo redondo de superficie curva.</i> 3.4. <i>Cilindro: cara curva rectangular, bases circulares curvas planas.</i> 4. Denominación de las formas tridimensionales según sus propiedades geométricas: esfera, cilindro, cubo. 5. Relaciona un cuerpo geométrico con su forma bidimensional: cubo-cuadrado, esfera-círculo, cilindro-rectángulo, prisma triangular-triángulo. 6. Desarrollo de las formas geométricas tridimensionales a las figuras bidimensionales.

⁴ Las propiedades de los cuerpos tridimensionales aparecen dentro de la tabla de contenidos a fin de esclarecer el lenguaje matemático a utilizar en el trabajo con las formas tridimensionales.

relaciones geométricas"	Investigar y predecir los resultados de juntar y desarmar formas bidimensionales y tridimensionales.	Emplea las estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos en el espacio.	7. Reconocimiento de las propiedades geométricas simples de las figuras bidimensionales: 7.1.1. <i>Cuadriláteros: Cuadrado: cuatro lados iguales rectos. Rectángulo: cuatro lados rectos, iguales dos a dos.</i> 7.1.2. <i>Círculo: figura redonda, de línea curva.</i> 7.1.3. <i>Triángulos: tres lados. Puede ser de diferentes formas.</i> 8. Clasificación de las figuras bidimensionales, teniendo en cuenta sus propiedades geométricas básicas. 9. Denominación de las figuras bidimensionales, según sus propiedades geométricas: cuadrado, círculo, rectángulo, triángulo. 10. Reproducción de formas geométricas tridimensionales con de diferentes materiales. 11. Reproducción de formas geométricas bidimensionales a través de diferentes materiales.
--------------------------------	--	--	---

Nota: Elaboración propia.

Respecto a los desempeños de aprendizaje, planteados en el programa Curricular de Educación Inicial, se ha creído conveniente precisarlos de acuerdo con las necesidades identificadas en el aprendizaje de las formas geométricas en los niños de 4 años, ya que, según el MINEDU (2019), la planificación, es un proceso flexible, en el que se pueden establecer criterios pedagógicos, siempre y cuando que respondan al fin de la educación peruana.

En la competencia matemática, “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, dentro del programa curricular de educación inicial, se ha identificado que para los y las estudiantes de 4 años, los desempeños relacionados con las formas geométricas son dos, en el primero, el cual guarda una relación directa con el tema de investigación, el o la estudiante “Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno”, y en el segundo desempeño identificado, se expresa que “Emplea estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos en el espacio.” (MINEDU, 2016b, p.181).

De acuerdo a esto, el Ministerio de Educación establece que, al precisar un desempeño de aprendizaje, este debe guardar la misma forma de redacción o estructura, y sólo debe cambiar el recurso o medio con el que va a demostrar su actuación el o la estudiante (MINEDU, 2017c). Sin embargo, la investigación en curso, realiza una precisión diferente de los desempeños, ya que se brindarán descripciones más precisas de aquello que se espera realicen los niños y niñas al momento de trabajar las formas geométricas, y así puedan establecer mejores relaciones entre las formas que están a su alrededor, descubriendo las propiedades de cada una de ellas, lo cual llevará a utilizar diferentes estrategias para realizar construcciones, todo esto de acuerdo a la literatura revisada.

En la Tabla 8, se muestran los desempeños precisados de acuerdo con el desempeño original establecido por el Programa Curricular de Educación Inicial. Estas actuaciones descritas orientan al docente a pensar en actividades retadoras que promuevan un actuar competente, y aprendizaje significativo, pues responden a los contenidos a trabajar en la propuesta pedagógica, resaltando que los contenidos propuestos en la Tabla 6 no sólo prioriza conceptos, sino también procedimientos.

Tabla 8
Desempeños de aprendizaje precisados

Desempeños en el PCEI	Desempeños precisados
Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	1.1. Explora y manipula los objetos de su entorno para descubrir sus características perceptuales.
	1.2. Compara y clasifica las formas de los objetos del entorno según sus características perceptuales.
	1.3. Describe las características perceptuales de los objetos de su entorno para clasificarlos teniendo en cuenta si ruedan, no ruedan, a veces ruedan, tienen caras planas o curvas.
	1.4. Explora con su cuerpo los objetos tridimensionales para describir sus propiedades geométricas: lados, superficies plana o curva.
	1.5. Nombra los cuerpos geométricos tridimensionales y describen sus propiedades geométricas: Esfera, prisma, cilindro.
	1.6. Establece relación entre las formas geométricas tridimensionales y figuras bidimensionales al momento de explorarlas con su cuerpo.
	1.7. Descubre las figuras bidimensionales contenidas en los objetos de tres dimensiones de su entorno a través de distintos materiales ⁵ .
	1.8. Describe las propiedades geométricas de las figuras bidimensionales relacionándolos con los objetos de su entorno.
	1.9. Representa con su cuerpo las propiedades geométricas de los objetos de dos dimensiones.
	1.10. Clasifica los objetos del entorno según su forma bidimensional teniendo en cuenta sus características perceptuales.
	1.11. Nombra las figuras bidimensionales y las relaciona con los objetos del entorno.
Emplea estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos en el espacio.	2.1. Emplea estrategias para representar los objetos de tres dimensiones que descubre en su entorno, a través del modelado o material concreto.
	2.2. Emplea estrategias para representar objetos de dos dimensiones que descubre en su entorno a través de distintos materiales, como la plastilina, etc.

Nota: Elaboración propia.

⁵ Estampado con témpera, sellos de papa, linterna.

4.2 Justificación de la Propuesta pedagógica

Tras haber presentado los procedimientos que intervienen en la construcción de la propuesta pedagógica, es preciso destacar que esta se basa en la elaboración de sesiones de aprendizaje, las cuales permiten trabajar las formas geométricas desde las características de los estudiantes, a partir de la exploración, manipulación, y relación con el entorno inmediato de los niños, pues, según Piaget e Inhelder (1967) los niños primero construyen sus conocimientos a través de sus sentidos para de allí ir generando sus propias representaciones mentales.

Asimismo, se busca favorecer el aprendizaje de las formas geométricas, aprovechando los conocimientos que forman los estudiantes desde antes de llegar a la escuela, pues según Clements y Sarama (2015) los niños identifican las formas a su alrededor por los objetos con los que se relacionan. Estos conocimientos previos serán la base para impulsar progresivamente el razonamiento visual o las habilidades de justificación, que facilita la descripción del entorno y resolver situaciones propias del contexto diario (Alsina, 2019).

El trabajo de las formas tridimensionales para llegar a las formas bidimensionales estará enmarcado desde el Enfoque Realista de las Matemáticas, ya que se plantea una forma de enseñanza en la que se busca aprovechar las situaciones propias del contexto para conectar mejor los aprendizajes, además, se crearán situaciones imaginables como parte de este enfoque, ya que así los niños y niñas podrán desarrollar distintas habilidades matemáticas para enfrentarse a cualquier situación.

Cabe mencionar que el Ministerio de educación, toma como uno de sus principales fundamentos teóricos la Educación Matemática realista para el desarrollo de las competencias matemáticas, sin embargo, se evidencia dentro del quehacer pedagógico, observado en los cursos de prácticas preprofesionales y descrito por otros investigadores (ver apartado 1.1.), que las docentes no cumplen con el objetivo metodológico de este enfoque, ya que en muchas ocasiones no se parte de situaciones concretas, reales o imaginables, propias del contexto del niño.

Matematizar el contexto, impulsa el pensamiento de los estudiantes, ya que pondrán en acción diferentes estrategias para resolver una situación desconocida. En esta línea, María Del Carmen Chamorro (2005), manifiesta que, en el nivel inicial, los menores pueden involucrarse en situaciones que no sean puras de la realidad, pues estas les llegan a generar interés y motivación para aprender, además el diseño de situaciones da la posibilidad de trabajar conceptos matemáticos de manera profunda, lo cual no se lograría si sólo se utilizan los contextos de la realidad.

Para la elaboración de la experiencia, se toma en cuenta dentro de los propósitos de aprendizaje de cada sesión, la competencia, capacidades y desempeños referidos a las formas geométricas. Además, se incluyen la propuesta de contenidos y desempeños precisados obtenidos en esta investigación a partir del contraste entre los estándares de aprendizaje de la NCTM y el PCEI, los cuales son explicados en los apartados 4.1.2.

4.3 Metodología de la Propuesta pedagógica

La línea metodológica de la propuesta se basa en el enfoque realista de las matemáticas para el desarrollo de la competencia geométrica. Este enfoque considera seis principios: de actividad, de realidad, de reinención guiada, de niveles, de interacción e interconexión, en cada uno de ellos se desagregan ideas principales como el uso de contextos cotidianos para dar inicio a la comprensión de las matemáticas, luego, se parte de estas situaciones para dar paso a unas nuevas a través de la matematización, con el objetivo de transitar de lo concreto a lo abstracto, en este sentido se hace hincapié en la importancia de la reinención guiada por parte del adulto y la socialización de los aprendizajes entre pares.

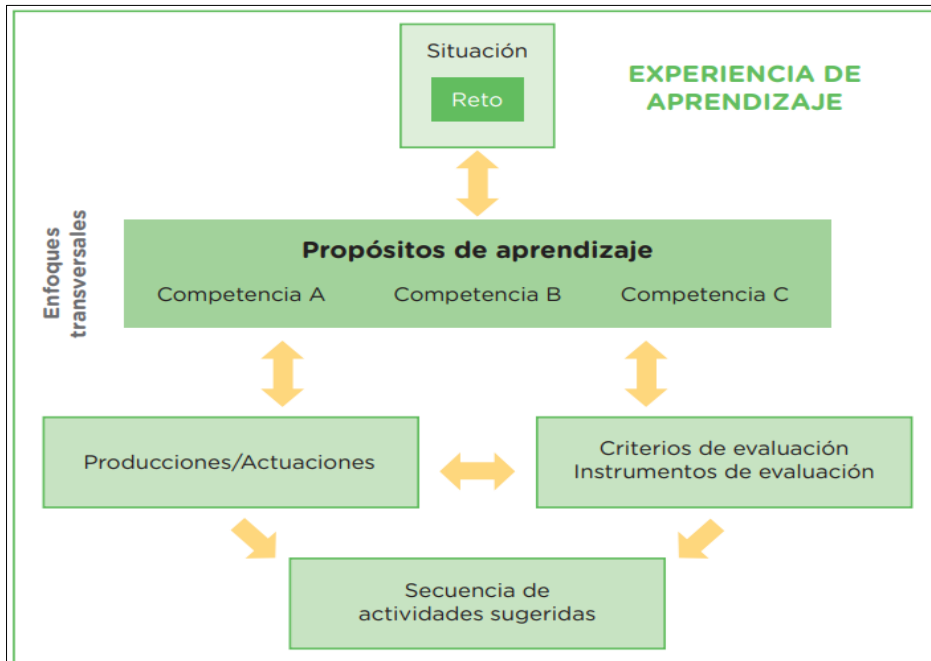
La propuesta pedagógica aterriza en el diseño de una experiencia de aprendizaje, la cual es definida como una serie de actividades en las cuales los estudiantes resuelven una situación, desafío o reto. Estas actividades que se presentan deben estar interrelacionadas entre sí, mostrar una secuencia que permita tener consistencia y coherencia en cada una de las situaciones, además deben ser actividades basadas en los contextos de los alumnos, ya sean reales o imaginables, las cuales pueden ser planificadas previamente por el docente como planteada por los propios estudiantes (MINEDU, 2020).

El MINEDU (2021), establece en la Figura 4, los componentes que forman parte de una experiencia de aprendizaje, los cuales se tomarán en cuenta para el diseño de la propuesta pedagógica. El primer componente hace referencia al planteamiento o elección de un reto que permita identificar contextos reales o intencionados para impulsar los aprendizajes de los niños, logrando que estos sean reales y significativos. La situación significativa debe ser desafiante, motivadora y clara que permita al estudiante realizar sus propias reflexiones. El segundo componente involucra la selección de los propósitos de aprendizaje, referidos a las competencias a trabajar dentro de la experiencia, las cuales deben movilizarse para dar respuesta al reto planteado, el propósito responde a la pregunta: “¿Qué van a aprender los estudiantes?”. Un tercer componente corresponde a los enfoques transversales para desarrollar valores y actitudes favorables para la relación con los demás. Las producciones o actuaciones constituyen el cuarto componente, el cual evidencia el aprendizaje en los niños, actuaciones que

serán analizadas mediante los criterios e instrumentos de evaluación. En la presente investigación para el diseño de la propuesta se utilizará el cuaderno de campo dentro de cada actividad, y listas de cotejo. Por último, el quinto componente se refiere a la secuencia de actividades sugeridas, presentadas en un orden lógico para lograr los propósitos de aprendizaje.

Figura 4

Componentes de una experiencia de aprendizaje



Nota: Tomada de “Orientaciones generales para la diversificación y acompañamiento de la experiencia de aprendizaje”, MINEDU, 2021, p.2.

Vinculado a lo anterior, el diseño de la propuesta toma en cuenta experiencias propias de todos los contextos que rodean a los estudiantes, con el fin de ayudar a comprender las matemáticas de manera significativa para así utilizar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, es por esta razón que la docente debe determinar los contextos a utilizar durante sus actividades. En este sentido, en la Figura 5 se presentan los diferentes contextos y recursos que necesitan los niños para desarrollar la competencia matemática, contemplado desde lo concreto a lo abstracto, los cuales son recogidos en la Pirámide de la Educación Matemática planteada por Alsina (2010).

Figura 5*Pirámide de la Educación Matemática*

Nota: Tomado de “La “Pirámide de la educación matemática” Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática”, por A. Alsina, 2010, *Aula de Innovación Educativa* (189).

Respecto a los contextos de enseñanza de las matemáticas, Alsina en su libro “Educación matemática en contexto de 3 a 6 años” (2011), incorpora a estos, los principios de la Educación Matemática Realista para diseñar el trabajo en las primeras edades, y en el año 2019 en el libro “Itinerarios didácticos para la enseñanza las matemáticas (6-12 años)”, propone el “Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza”, en los cuales se contemplan tres niveles para organizar los contextos desde un enfoque realista:

- Nivel 1: Enseñanza en contextos Informales.** En este nivel la enseñanza de las matemáticas se inicia con situaciones reales tomadas del contexto del niño en los que se logran visualizar las ideas matemáticas de manera concreta. Se puede hacer

uso también de recursos manipulativos o juegos en los que los niños pueden utilizar sus propias estrategias como parte del conocimiento informal y su experiencia.

- b) Nivel 2: Enseñanza en contextos intermedios. Estos conducen a la esquematización y generalización progresiva de los aprendizajes, convirtiéndose en puente entre los conocimientos informales y los formales del próximo nivel. Alsina recomienda hacer uso de los recursos tecnológicos y literarios.
- c) Nivel 3: Enseñanza en contextos formales. En este último nivel se toma en cuenta la representación y formalización del conocimiento matemático con connotaciones convencionales para llevar el aprendizaje de lo concreto a lo abstracto. Se recomienda utilizar recursos gráficos para la formalización del conocimiento.

Por lo tanto, dentro de la propuesta pedagógica se diseñará una experiencia de aprendizaje teniendo en cuenta las ideas fundamentales de los principios de la educación matemática Realista, así como los principales rasgos que definen una experiencia de aprendizaje según el Ministerio de Educación: interdependencia entre las actividades, consistencia y coherencia en su secuencia lógica, y partir de contextos reales o simulados (2020).

Las 13 actividades propuestas dentro de la experiencia de aprendizaje se esquematizarán tomando en cuenta las fases para aprender a enseñar matemáticas a partir de contextos de vida cotidiana, explicados en la Tabla 9, desarrolladas por Alsina (2011), quien contemplando la idea del trabajo a partir de contextos establece estas fases tomando en cuenta los principios de la educación matemática realista.

Tabla 9

Fases para aprender a enseñar matemáticas a partir de contextos de vida cotidiana

Fases	¿En qué consiste?
Matematización del contexto	Esta fase corresponde exclusivamente a la docente, quien se encarga de analizar el contexto para proponer situaciones en las que pueda involucrar diferentes contenidos matemáticos, tal es el caso de la geometría.
Trabajo previo en el aula	Inicia la intervención de los alumnos. En esta fase la docente debe valerse de buenas preguntas para recoger los saberes previos y las experiencias anteriores de los estudiantes. Se planifican los materiales a utilizar en el proyecto de aprendizaje para así documentar el trabajo a realizar en el contexto elegido anteriormente.
Trabajo en contexto	Los estudiantes trabajan directamente en su propia realidad, de esta manera empiezan a descubrir la matemática que los rodea, y se inician en el proceso de resolución de problemas. El papel del docente se basa en las preguntas orientadoras para ayudar a los niños a que descubran sus propias soluciones y así construyan su aprendizaje. En esta fase se documenta cada una de las acciones realizadas con el material elegido por los mismos estudiantes en el trabajo previo en el aula.
Trabajo posterior en el aula	Se da lugar a la verbalización de aquello que conocieron trabajando en su propio contexto, comunican los que descubrieron haciendo uso del lenguaje geométrico adquirido durante las exploraciones y el trabajo en el aula. Además, se da lugar a la representación gráfica.

Nota: Tomado de Alsina, 2011.

4.4 Desarrollo de la Propuesta Pedagógica

En este apartado se plasma el diseño de la propuesta pedagógica. Para ello, es preciso señalar la estructura a considerar dentro de la experiencia de aprendizaje, la cual es adaptada del MINEDU (2021). Los componentes, enlistados a continuación, se consideran en el diseño de la propuesta:

- I. Datos Informativos: Título, periodo de ejecución, edad y área.
- II. Situación significativa.
- III. Propósitos de aprendizaje.
- IV. Secuencia de contenidos geométricos y desempeños precisados
- V. Enfoques transversales.

VI. Secuencia de sesiones de aprendizaje.

A continuación, se desarrollan cada uno de los puntos presentados, en los cuales se integran los principios de la EMR y los lineamientos obtenidos para la enseñanza de las formas geométricas tridimensionales y bidimensionales.

Experiencia de aprendizaje

I. Datos informativos:

1.1. Título:

“Inventamos juegos con las formas geométricas que hay a nuestro alrededor”

1.2. Periodo de ejecución: 13 días.

1.3. Edad: 4 años

1.4. Área: Matemática.

II. Situación significativa:

Con el objetivo de crear situaciones de exploración y de búsqueda de estrategias para relacionar las formas geométricas con su entorno inmediato, la profesora parte de la siguiente situación:

Se acerca el aniversario de la Institución educativa, es por ello que las maestras han preparado distintas actividades; una de ellas es la presentación de una feria llamada **“Inventores de juegos y juguetes”** en la cual los niños de 4 años, pueden construir varios tipos de juguetes con las formas geométricas que existen a su alrededor. En relación a esto, las sesiones de aprendizaje se orientarán hacia la exploración y conocimiento de cada una de las formas geométricas del entorno, propiciando que las mencionen, describan como son, la manera en que pueden utilizarlas, representarlas mediante dibujos. Para esta experiencia de aprendizaje, se cree conveniente utilizar diferentes estrategias: trabajo con el propio cuerpo, contextos conocidos y recursos cotidianos. Con esto se busca que identifiquen las formas que se encuentran en el medio, describan sus características perceptuales, construyan sus propias explicaciones, hagan uso de los conocimientos previos e incorporen las expresiones geométricas durante sus exploraciones. La docente matematiza situaciones geométricas, aprovechando los recursos dentro del aula y escuela, con el objetivo de posibilitar a los estudiantes para que resuelvan situaciones realistas, permitiendo también el aprendizaje significativo.

III. Propósitos de aprendizaje seleccionados del Programa Curricular de Educación

Inicial:

Área	Competencia	Capacidad	Desempeño
Matemática	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.
			Prueba diferentes formas de resolver una determinada situación relacionada con la ubicación, desplazamiento en el espacio y la construcción de objetos con material concreto, y elige una para lograr su propósito.

Nota: Tomado del Programa Curricular de Educación Inicial, MINEDU, 2017b, p. 178, 180

IV. Secuencia de contenidos geométricos y desempeños de aprendizaje precisados.

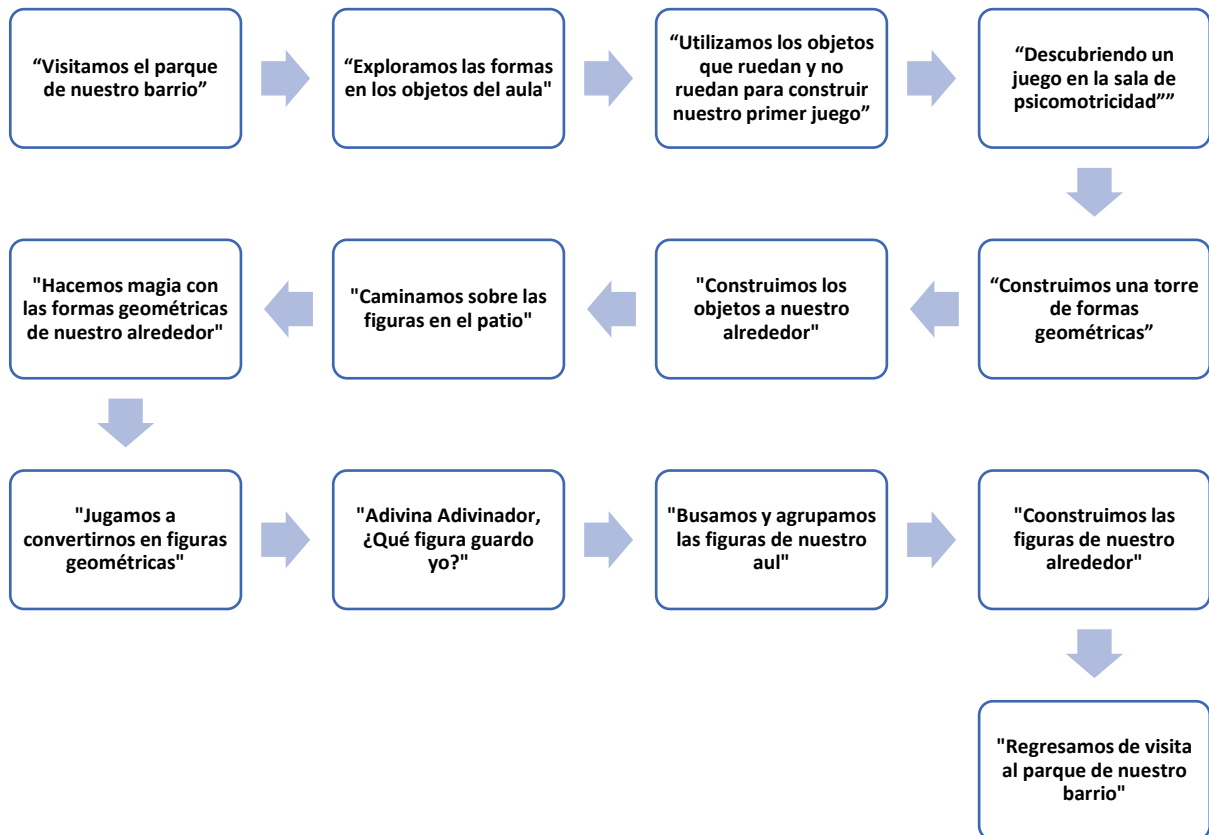
Contenidos geométricos	Desempeños de aprendizaje precisados
Identificación de las propiedades de las formas geométricas a través de los sentidos.	Explora y manipula los objetos de su entorno para descubrir sus características perceptuales.
Comparación y clasificación de los objetos según su forma y propiedades geométricas: lados, caras, esquinas, superficie plana y curva.	Compara y clasifica las formas de los objetos del entorno según sus características perceptuales.
Reconocimiento de las propiedades geométricas de las formas tridimensionales: Cubo: caras planas, superficie recta. Cilindro: cara curva rectangular, bases circulares planas. Esfera: cuerpo redondo con superficie curva.	Describe las características perceptuales de los objetos de su entorno para clasificarlos teniendo en cuenta si ruedan, no ruedan, a veces ruedan, tienen caras planas o curvas. Explora con su cuerpo los objetos tridimensionales para describir sus propiedades geométricas: lados, superficies plana o curva.
Denominación de las formas tridimensionales según sus propiedades geométricas: esfera, cilindro, cubo.	Nombra los cuerpos geométricos tridimensionales y describen sus propiedades geométricas: Esfera, prisma, cilindro.
Reproducción de objetos con geométricas tridimensionales.	Emplea estrategias para representar los objetos de tres dimensiones que descubre en su entorno a través del modelado o material concreto.
Relaciona un cuerpo geométrico con su forma bidimensional: cubo-cuadrado, esfera-círculo, cilindro-rectángulo, prisma triangular-triángulo.	Establece relación entre las formas geométricas tridimensionales y figuras bidimensionales al momento de explorarlas con su cuerpo.
Desarrollo de las formas geométricas tridimensionales a las figuras bidimensionales.	Descubre las figuras bidimensionales contenidas en los objetos de tres dimensiones de su entorno a través de distintos materiales ⁶ .

⁶ Estampado con témpera, sellos de papa, linterna.

Contenidos geométricos	Desempeños de aprendizaje precisados
Reconocimiento de las propiedades geométricas simples de las figuras bidimensionales: Cuadriláteros: Cuadrado: cuatro lados iguales rectos. Rectángulo: cuatro lados rectos, iguales dos a dos. Círculo: figura redonda, de línea curva. Triángulos: tres lados. Puede ser de diferentes formas.	Describe las propiedades geométricas de las figuras bidimensionales relacionándolos con los objetos de su entorno. Representa con su cuerpo las propiedades geométricas ⁷ de los objetos de dos dimensiones.
Clasificación de las figuras bidimensionales teniendo en cuenta las propiedades geométricas básicas.	Clasifica los objetos del entorno según su forma bidimensional teniendo en cuenta sus características perceptuales.
Denominación de las figuras bidimensionales según sus propiedades geométricas: cuadrado, círculo, rectángulo y triángulo.	Nombra las figuras bidimensionales y las relaciona con los objetos del entorno.
Reproducción de figuras geométricas bidimensionales.	Emplea estrategias para representar los objetos de dos dimensiones que descubre en su entorno a través de distintos materiales, como la plastilina, etc.

Nota: Elaboración Propia.

V. Secuencia de actividades



⁷ Se agrupan para representar los lados del cuadrado, del triángulo, rectángulo y círculo.

Sesión de aprendizaje N°1

Título de la actividad:

“Visitamos el parque de nuestro barrio”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar para desarrollar la actividad: Parque cerca de la Institución educativa.

1.2. Tiempo: 50 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños observan los objetos y juegos que hay a su alrededor, de tal manera que logren explorar sus características para representarlos mediante la construcción.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico a trabajar	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Identificación en los objetos del contexto las propiedades las formas geométricas a través de los sentidos.	Explora y manipula los objetos de su entorno para describir sus características perceptuales.
Enfoque transversal	Enfoque ambiental Los niños y niñas visitan el parque de su comunidad y explorar lo que hay allí respetando toda forma de vida y cuidando los recursos y materiales.			

1.4. Justificación de la actividad

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
Esta sesión de aprendizaje parte del primer nivel de razonamiento geométrico de Van Hiele: Reconocimiento o visualización, ya que la actividad propicia que los estudiantes perciban las formas que encuentran en el parque por su totalidad. Asimismo, puedan describir atributos resaltantes por su aspecto físico. Esto se evidencia cuando los niños describen los objetos que encuentran, dando características como “curvo o recto”. Siguiendo la línea de este modelo, dentro de la enseñanza-aprendizaje de las formas geométricas, la sesión parte desde la Fase1: Información, pues el trabajo en el parque propicia la exploración de los objetos, dando la posibilidad a los niños de que tengan un primer contacto con lo que se desarrollará a lo largo de la experiencia de aprendizaje. Por otro lado, la actividad sirve para que la maestra averigüe los conocimientos previos de sus estudiantes. El desarrollo de la experiencia se inicia en el parque, contexto conocido por los estudiantes, ya que la sesión de aprendizaje se basa en los siguientes principios: Principio de actividad: Jugar y manipular los juegos, evidencia un rol activo de los estudiantes. Principio de realidad: Existe un primer acercamiento a la matemática desde la realidad de los niños, pues se involucran directamente con un contexto conocido, a partir de una situación real. El docente elige la situación del contexto, para dar lugar a una matematización. Principio de niveles: La maestra promueve la actividad para que los niños den cuenta del nivel situacional, en el cual usen sus propios conocimientos informales para describir los objetos que se encuentran en el parque, y así puedan ir progresando al nivel referencial. Principio de interacción: Al llegar al salón los estudiantes comparten su experiencia, describen las formas que encontraron en el parque, explican qué características identifican, todo ello realizando sus propias explicaciones, además toman fotografías de la exploración en el espacio.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Se da inicio a la actividad pidiéndoles a los niños que se sienten en una media luna; a continuación, la maestra les muestra la siguiente imagen: The illustration shows a simple line drawing of a schoolhouse with a clock on its front wall and a flag on top. To the right of the schoolhouse is a birthday cake with lit candles and three balloons (red, orange, and green) tied to it. The entire scene is enclosed in a rectangular frame. A partir de ello, realiza las siguientes preguntas: • ¿Qué observan en la imagen? (Se da tiempo para que los niños describan lo que ven) • ¿Qué creen que estamos celebrando? (Se da lugar al diálogo con el objetivo de descubrir que el colegio está de fiesta por su aniversario). Luego de la respuesta de los niños, la maestra les dice que están celebrando el aniversario de la institución educativa, su cumpleaños. Les comenta que se realizarán diversas actividades, una de ellas es la feria “Inventores de juegos y juguetes”, en la cual todos los niños deberán crear sus propios juguetes utilizando formas geométricas, la profesora les realiza la siguiente pregunta: • ¿Les gustaría crear sus propios juegos o juguetes? • ¿Conocen qué son las formas geométricas? (Se escuchan las respuestas de los niños) • ¿Tienen alguna idea de cómo podrán hacerlo? Después de escuchar las respuestas, comentamos a los niños que el día de hoy visitaremos un lugar donde encontraremos muchos juegos alrededor, se les pregunta: • ¿Qué lugar creen que sea? • ¿Dónde siempre encontramos muchos juegos? (Se espera que los niños mencionen sus ideas) La maestra comenta que visitaran el parque cerca al colegio, para de esta manera observar que juegos hay. Antes de dirigirse al lugar acuerdan juntos las normas de convivencia, para ello les pregunta: • ¿cómo podemos ordenarnos para ir al parque? Formarán grupos de 4 niños para que exploren juntos cada uno de los juegos, durante el camino del parque a la escuela, mantendrán el orden, y una vez estén en el lugar cuidarán los espacios que van a visitar. Además, se formula la siguiente pregunta: – ¿Y cómo haremos para mañana recordar en el aula el lugar que visitamos? Proponen tomar fotografías y grabar vídeos para poder conversar al siguiente día sobre la visita que han tenido. Se elige cómo documentar, ya sea con el celular o con una cámara de fotos o vídeo. En esta actividad es necesario la compañía de otro adulto, quien puede ser la auxiliar de aula.

**Trabajo
en
contexto**

Al llegar, los niños observan lo que hay a su alrededor, la profesora les pregunta: ¿Qué observan en el parque? (Los niños mencionan todo lo que ven: juegos, bancas, árboles, postes de luz, etc.). Seguido de las preguntas, la profesora los invita a explorar todo aquello que se encuentra en el lugar, pueden ser los juegos, las bancas, los árboles, etc. Se distribuyen, según los grupos formados en el aula, en cada juego para que así puedan ir rotando. La docente pasará por todos los grupos que formados y realizará las siguientes preguntas:

- ¿Creen que podemos construir este juego en el colegio? ¿Cómo creen que haríamos el tobogán? ¿Qué forma tiene? (Los niños pueden asociar la forma del tobogán a diversos objetos de la vida cotidiana, como un barril, un tubo, una lata de leche, etc.)
- Les propongo que ahora abracen con una mano al tobogán. ¿Cómo queda su mano? ¿Curva o recta? (La docente luego de escuchar cada una de las respuestas de los niños, menciona que el contorno del tobogán es curvo).



La profesora escucha las respuestas de los niños con el fin de conocer sus saberes previos, en este caso, si alguien dijera que su mano quedó “recta”, después de rodear al tobogán, se trabaja la diferencia entre estas dos propiedades utilizando el propio cuerpo (brazo, espalda, etc.).

A continuación, se invita a los niños a buscar los objetos o juegos que tienen una forma curva como la del tobogán, ellos podrán ir mencionando sus propias explicaciones del porque creen que son curvos, por ejemplo, pueden mencionar que el árbol o las barandas de los juegos son curvos.



La maestra pide a los niños acercarse al rocódromo, ya en el lugar invita a un estudiante a subir, mientras lo hace, pedimos a los demás que lo observen, y a continuación, realizamos la siguiente pregunta:

- ¿Cómo coloca su brazo para subir? ¿curvo o recto? (Mientras la docente hace la simulación con su brazo) (Se espera que los niños respondan que el brazo quedó recto).

	Ahora ustedes también van a experimentar, los niños intentan subir por el rocódromo mientras la profesora observa sus acciones y los guía con las preguntas anteriores. Al terminar de pasar, les menciona que en el parque también se encuentran superficies rectas. Se invita a los niños a buscar dentro del parque aquellos objetos que tienen superficie recta, como el rocódromo. Mientras exploran, se puede acompañar con las siguientes preguntas: Al terminar de jugar, la docente les pide que se sienten en medio del parque, y realiza las siguientes preguntas: – ¿En qué juegos se divirtieron? – ¿Cuáles creen que podemos construir? (Los niños mencionan sus ideas, por ejemplo, el rocódromo, a partir de ello se realiza la siguiente pregunta: ¿y qué forma tiene ese juego? ¿Es recto o curvo?) – ¿Hay juegos que tienen forma curva? ¿cuáles son? Y aparte de los juegos, ¿Qué otros objetos son curvos en el parque? (Se espera que los niños puedan ir mencionando los juegos que tienen forma curva, realizando sus propias explicaciones) – ¿Qué juegos del parque se parecen? ¿En qué se parecen? – ¿Qué juegos eran diferentes? ¿En qué se diferencian? La maestra les menciona que el día de hoy, han descrito las características de los objetos o juegos que hay en el parque, y han descubierto que algunos son curvos y hay otros rectos, saber esas características ayudara a las profesoras del colegio a construir los juegos del parque. Al terminar de realizar las preguntas al grupo de niños se les dará el celular o la cámara para que puedan tomar fotos del juego que han explorado. Al terminar todos se agrupan nuevamente para poder regresar a la escuela.
Trabajo posterior en el aula	Luego de llegar del parque, los niños se sientan en la carpeta, luego se realiza la pregunta: • ¿Les gustó la actividad de hoy? (Se escuchan las respuestas de los niños) La profesora menciona que después de descubrir los juegos que hay en el parque, ver a que objetos se parece, identificar si son curvos o rectos, dibujaran el juego que más les gustó hacer, finalmente describe que dibujaron.

1.6. Materiales:

- Imagen relacionada a la celebración del aniversario del colegio.
- Parque cercano al colegio.
- Hojas DIN-A4
- Colores, plumones.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo

Nombre del estudiante	INDICADORES												Observaciones
	Identifica objetos que tienen superficie curva.		Identifican objetos que tienen superficie plana.		Reconocen formas geométricas tridimensionales como:				Reconocen formas geométricas bidimensionales como:				
					cubo	cilindro	Esfera	Prisma	Círculo	Cuadrado	Rectángulo	Triángulo	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	

Sesión de aprendizaje N°2

Título de la actividad:

“Exploramos las formas en los objetos del aula”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar para desarrollar la actividad: Salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños relacionan comparando los objetos que son iguales o diferentes teniendo en cuenta su forma.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Comparación y clasificación de los objetos según su forma y propiedades geométricas: lados, caras, superficie plana y curva.	Compara y clasifica las formas de los objetos del entorno según sus características perceptuales.
Enfoque transversal	Enfoque ambiental Los niños y niñas exploran los objetos que existen en el aula, así como los que usan para las clases de psicomotricidad, de tal manera que se orienten a cuidarlos y procurar mantener limpio y ordenado el lugar donde trabajan.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión parte del nivel de <i>Reconocimiento o visualización</i>, pues la actividad se basa en describir las características de las formas geométricas por su apariencia física, en este caso utilizando elementos cotidianos, como cajas, vasos, pelotas, recipientes de plástico, cubos. La maestra fomenta actividades de reconocimiento de las características de las formas geométricas, los niños podrán comparar y clasificar los objetos que se le presenten basándose en su apariencia global. Del mismo modo se trabajan con las tres primeras fases del modelo de Van Hiele: Fase 1: Información, pues se inicia la sesión recogiendo los saberes previos de los estudiantes, aquello que realizaron el día anterior; Fase 2: Orientación dirigida, la profesora proporciona el material y plantea preguntas que evidencien el nivel de razonamiento geométricos de los niños. Les invita a resolver situaciones utilizando los objetos con lo que se trabaja, pues pide que los agrupen utilizando su propio criterio. Asimismo, la maestra puede ir orientando la actividad para que se llegue al objetivo: agrupar teniendo en cuenta la forma; por último, en la Fase 3: Explicitación, se realizan preguntas que ayuden a que los niños elaboren sus explicaciones, por ejemplo, “¿por qué agruparon estos objetos aquí? ¿Cómo son...?”, de esta manera se origina un diálogo. En cuanto a los principios de la EMR, se tienen en cuenta los siguientes: Principio de actividad: Al manipular los objetos, al realizar sus propias agrupaciones da lugar al aprendizaje desde el hacer. La profesora matematiza la situación para que los niños traigan objetos desde casa. Los cuales tengan formas parecidas, de esta manera realizar las agrupaciones que lleven a la formulación de explicaciones.

Principio de realidad: Se presenta en las siguientes situaciones: La profesora les pide a los niños sacar los objetos que trajeron de casa. Los niños observan cómo son los objetos. A partir de ellos se realizan preguntas que lleven a pensar y resolver situaciones. “¿Qué otros objetos trajeron? ¿Cómo es? ¿Qué pasa si colocan su mano sobre ellos? ¿Cómo queda su mano? ¿Recta o curva?”

Principio de Niveles: situacional: Los niños utilizan sus propias estrategias para enfrentarse al contexto que se le presenta, por ejemplo: ¿Ustedes cómo creen que podemos ordenar los objetos? Esta pregunta lleva a una matematización vertical de los estudiantes, ya que pueden analizar problemas utilizando sus saberes previos o los conocimientos informales.

Principio de reinención guiada: La situación de describir los objetos de la vida cotidiana, agruparlos por las formas que perciben en su totalidad, da cuenta de una actividad conocida por la profesora, sin embargo, para los niños es nueva, de tal manera que lleva a reinventar las matemáticas.

Principio de interacción: Se comparten las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cómo agruparon los objetos? ¿Cuántos grupos formaron? ¿Qué observan en cada grupo?

Principio de interconexión: Se conecta el campo de la geometría con la agrupación de objetos teniendo en cuenta un criterio.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Los niños se sientan en una media luna frente a la pizarra; la docente inicia la actividad recordando de qué trata la experiencia de aprendizaje: ¿Recuerdan qué haremos en nuestra experiencia de aprendizaje? (Se espera que los niños recuerden la feria que se va a realizar por el aniversario del colegio, caso contrario, la profesora se los vuelve a repetir). A continuación, recuerdan la visita que realizaron el día anterior: ¿Qué visitamos el día de ayer? ¿Por qué visitamos ese lugar? ¿Qué juegos habían inventado en ese lugar? ¿Cómo era el tobogán? ¿Cómo era el rocódromo? (Los niños describen lo que observaron) La profesora menciona que para poder construir los juguetes o juegos que descubrirán los objetos que se pueden utilizar para crearlos. A continuación, les muestra una bolsa con varios objetos, les comenta a los niños que pueden utilizar esos objetos para crear sus juguetes. 
Trabajo en contexto	Los niños observan cada uno de los objetos que va mostrando la profesora, primero inicia con la caja. Se propicia el siguiente diálogo:



- ¿Los lados de la caja son rectos o curvos? ¿Qué dices tú? (llamando a un niño por su nombre, se invita a tocar la superficie de la caja) Se escucha la respuesta del niño o niña, la profesora menciona “Iremos pasando la caja a cada uno de nuestros compañeros” (Mientras los niños pasan las cajas se realiza la pregunta ¿Tiene forma recta o curva?). Luego la maestra les pregunta, ¿Qué otros objetos de los que tenemos aquí en el aula se parecen a esta caja? (los niños seleccionan entre los objetos que tiene la profesora o puede buscar alrededor del aula).
- Cuando hayan buscado un objeto que se parece a la caja, se realiza la siguiente pregunta: ¿Todos los lados de la caja son iguales? A ver, observen todas sus cajas, ¿Qué dicen? El dialogo continua: Ahora si cambio de lado la caja ¿Este lado (señala una de las bases de la caja) es igual a este otro lado? (Señala la cara larga de la caja). Se invita a los niños a manipularla, luego de explorarla, se escuchan todas las respuestas (si bien algunos pueden decir que todas las caras son iguales, la profesora continua con la manipulación para ayudarlo a darse cuenta de la diferencia entre sus caras).

La docente, haciendo uso de la caja explica que la caja tiene todos sus lados rectos, y que sus lados no son iguales porque tiene dos lados largos, y dos lados cortos.

Luego, se realiza el mismo procedimiento con los otros objetos, pide que busquen entre los objetos del aula aquellos que se parezcan, orienta la actividad con las siguientes preguntas:



- ¿La forma del vaso es igual que a la de la caja? ¿Qué pasa si colocan su mano alrededor de ese objeto? A ver, todos háganlo, ¿Cómo queda su mano? ¿Recta o curva? (Se observan los procedimientos de los alumnos y se escuchan sus respuestas) Ahora, coloquen su mano encima de la tapa, ¿Cómo queda? ¿recta o curva? La maestra realiza también ese procedimiento, y a continuación les menciona: que la forma que acaban de manipular cuando la rodean es curva, mientras que cuando ponen la mano en la tapa, la superficie es recta.

Por último, se trabaja con el juguete en forma de cubo. La profesora muestra el juguete y les pide a los niños que busquen objetos dentro del aula que tengan la misma forma. Una vez hayan terminado, se inicia el diálogo:

	• Todos vamos a tocar el objeto, ¿Este juguete se parece al vaso? ¿Por qué? (Los niños pueden realizar sus explicaciones) ¿cómo son los lados de este juguete? (se espera que los niños mencionen si los lados son rectos o curvos) ¿Y los lados del vas cómo eran? ¿Qué les parece si todos los tocamos? Ahora quiero que todos me miren, ¿este lado (señalando a cualquier lado del juguete) es igual a este lado? ¿Ustedes qué dicen? ¿tendrán el mismo tamaño? (Los niños expresan sus respuestas). La profesora comenta que la forma que tiene el juguete es recta y todos los lados son iguales. Luego de haber recolectado diversos tipos de objetos y seguir describiendo sus características, los niños se sientan en sus mesas de trabajo, se reparte en cada mesa un grupo de objetos, combinando todas las formas (cada equipo contará, al menos, con dos formas de cada una), la profesora realiza la siguiente pregunta: • ¿Cómo podemos ordenar los objetos que tienen en la mesa para llevarlos a su sitio? Los niños buscan sus propias estrategias para realizar sus agrupaciones, al inicio la profesora deja que utilicen sus propios procedimientos; sin embargo, se debe tener en cuenta que se busca que puedan agruparlo por la similitud de la forma, en el caso los estudiantes no tomen en cuenta ese criterio, se orienta con las siguientes preguntas: ¿Qué objetos se parecían? ¿Y cómo podemos agrupar esos objetos? Al llegar a la respuesta, la profesora pregunta a los niños: • ¿Qué grupos formaron? ¿cómo es este grupo de las cajas? ¿cómo son los lados de las cajas? ¿Por qué agruparon las botellas, tubos y vasos en este otro grupo? ¿Qué formas tienen esos objetos? Se recomienda escuchar cada una de las explicaciones de los niños.
Trabajo posterior en el aula	Al terminar la actividad se realizan las siguientes preguntas: • ¿Qué hicimos con los objetos que estaban en las bolsas? ¿cómo eran los lados de las cajas? ¿Qué pasaba cuando colocaban la mano alrededor del vaso? ¿Cómo quedaba? (Se espera que los niños puedan mencionar las características de los objetos que manipularon). Para finalizar, cada niño deberá decorar con papel u otro material, un objeto, ya sea una caja, un tubo de papel, un vaso, una botella. Luego verbalizan cómo realizaron la actividad, enfatizando en las propiedades geométricas de cada objeto: enfatizando en las propiedades geométricas de cada <i>“¿Cómo decoraste la caja? - ¿Qué pusiste en una cara del...? - ¿Cómo quedó el papel al pegarlo? ¿Recto o curvo?”</i>

1.6. Materiales:

- Materiales no estructurados: Cajas, botellas, vasos, latas de leche, etc.
- Papel crepé/sedita.
- Goma.
- Tijeras.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

[illegible]

Sesión de aprendizaje N°3

Título de la actividad:

“Utilizamos los objetos que ruedan y no ruedan para construir nuestro primer juego”

I. Matemización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: El salón de clases y el patio de la escuela

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños exploran las características de los objetos que ruedan siempre, no ruedan nunca, y ruedan a veces, para así clasificarlos.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Reconocimiento de las propiedades geométricas de las formas tridimensionales: Cubo: superficie recta, caras planas. Cilindro: cara curva rectangular, bases circulares planas. Esfera: cuerpo redondo de superficie curva.	Describe las características perceptuales de los objetos de su entorno para clasificarlos teniendo en cuenta si ruedan, no ruedan, a veces ruedan, tienen caras planas o curvas.
Enfoque transversal	Enfoque de derechos Los niños y niñas trabajan en equipos para que así todos puedan tener oportunidad de explorar los objetos que se encuentran a su alrededor respetando turnos e ideas de sus compañeros.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de reconocimiento o visualización: Los estudiantes describen los objetos que usan para el juego a partir de la exploración de cada uno, dando lugar a que puedan identificar propiedades como: “ruedan, no ruedan, ruedan a veces”. Nivel de análisis: Se busca que los niños reconozcan características tales como: superficie curva o recta, si tiene caras planas o curvadas, en función de los objetos manipulados: cajas, pelotas, latas. Se realizarán preguntas con el propósito de que los estudiantes puedan mencionar las propiedades de los objetos que manipulan, por ejemplo: <i>¿Por qué creen que la caja no rueda? ¿cómo es su superficie? ¿plana o curva? ¿Entonces podemos utilizar la caja para tumbar los bolos? ¿Por qué?</i> Fase 1: Información: En esta fase la profesora recupera los saberes previos que ha obtenido en la anterior sesión, para ello se pregunta sobre las características de los objetos que agruparon el día anterior. Asimismo, a través de las imágenes se permite que el alumno tenga un primer contacto con el tema a tratar en la sesión. Fase 2: Orientación dirigida: La docente da la posibilidad a los alumnos de emplear el material que tienen en el aula para que puedan buscar sus propias estrategias para armar el juego de los bolos. En este caso la docente guía la actividad con preguntas.

Fase 3: Explicitación: A través del juego, los niños tienen la posibilidad de adquirir el lenguaje geométrico: ruedan siempre, no ruedan, ruedan a veces, caras curvas, caras planas o rectas.

Principio de actividad y de realidad: Se organiza el conocimiento geométrico desde un juego “Los bolos”, a partir de ellos los niños describen las características de los objetos, y adquieren el lenguaje geométrico. El juego se emplea como parte de la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.

Principio de niveles: Se busca que los estudiantes pasen del nivel situacional, en el cual exploran los objetos para crear un juego, al nivel referencial, en el cual puedan hacer sus propias explicaciones y representaciones.

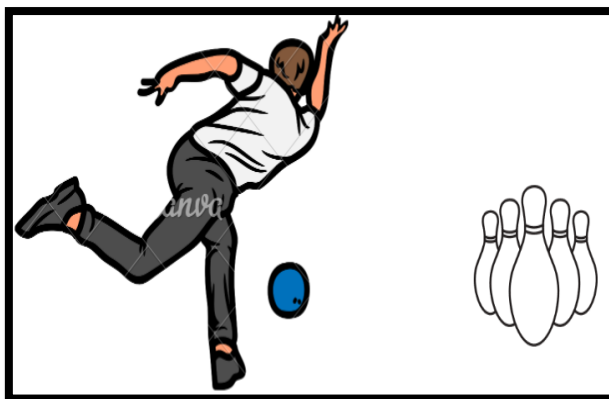
Principio de reinención guiada: La docente “reinventa” el juego de los bolos para que los niños puedan construir sus conocimientos, en todo momento se convierte un guía en su aprendizaje.

Principio de interacción: Los niños se ponen de acuerdo para elegir los objetos que van a formar parte de su juego, aquellos con los que pueden hacer caer los bolos, asimismo, la actividad da lugar a que compartan sus propias explicaciones.

Principio de interconexión: Se utiliza también la clasificación de los objetos según los criterios: ruedan siempre, no ruedan, ruedan a veces.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Para iniciar la actividad, los niños toman sus lugares. Sentados en media luna frente a la pizarra, recuerdan las normas de convivencia para poder trabajar: compartir el material, respetar los turnos, no correr en el aula. Luego la docente realiza las siguientes preguntas: • ¿Recuerdan de qué trata nuestra experiencia de aprendizaje? (Se espera que los niños puedan comentar que trata sobre los inventores de juegos y juguetes) • ¿Qué hicimos el día de ayer con los objetos que encontramos en el aula? ¿Cómo eran sus características? (Los niños pueden recordar que agruparon los objetos por sus formas y conocieron si eran curvos o rectos). A continuación, la docente muestra a los niños la siguiente imagen: The image shows a blue bowling ball with white dots in the foreground, and five white bowling pins with red stripes in the background, arranged in a standard bowling triangle formation. The entire scene is enclosed in a black rectangular frame. Luego realiza la siguiente pregunta: • ¿Qué observan en esta imagen? ¿Alguna vez han visto los objetos que hay aquí? ¿Saben cómo se juega con estos objetos? (Se escuchan cada una de las respuestas de los estudiantes). La profesora les comenta a los niños que en la imagen se puede ver el juego llamado “Los bolos”. Después les invita a observar otra imagen,

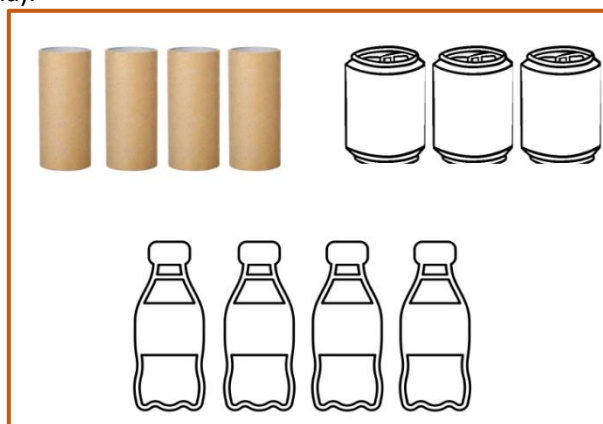


Los niños describen aquello que ven, se puede orientar la actividad con las siguientes preguntas: ¿Qué observan? ¿Qué es lo que tira el hombre al piso? ¿Para qué tirará esa pelota? (Se escuchan las respuestas, las cuales pueden ser anotadas en la pizarra). Luego de que los niños expliquen lo que observan en la imagen, se realiza la siguiente pregunta:

- ¿Les gustaría jugar a los bolos? ¿Qué objetos podemos utilizar para crear ese juego? (los niños pueden proponer utilizar cajas, botellas, latas, pelotas, etc.).

Se les comunica que el día de hoy crearan su primer juego y juguetes utilizando los objetos que exploraron el día anterior (las cajas, los vasos, botellas, dados, etc.)

Los niños y la docente se dirigen al patio de la escuela. Los niños formados en grupos de 4, eligen que objetos pueden utilizar para representar los bolos. (La siguiente imagen es referencial sobre los objetos que posiblemente empleen los estudiantes, los cuáles deben estar en el aula).



Trabajo en contexto

Una vez hayan formado la fila de objetos para representar los bolos, la profesora les pregunta:

- ¿Qué objetos pueden utilizar para derribar sus “bolos”? (Por la imagen mostrada anteriormente, los niños pueden mencionar que utilizaran una pelota)

En el caso los niños mencionen que pueden utilizar una pelota, la maestra pide que cada integrante del grupo, lance la pelota sobre el piso hasta dónde están sus bolos. Una vez hayan lanzado la pelota, se realiza la siguiente pregunta:

- ¿Cómo llegó la pelota hacia los bolos? (se espera que los niños puedan darse cuenta que la pelota llegó rodando) La profesora comenta que la pelota puede rodar sobre el piso, ¿Y por qué podrá rodar?, pregunta a los niños (se escuchan sus respuestas), en base a las respuestas de los alumnos, la maestra les pide que coloquen la mano sobre la pelota, luego les pregunta: ¿Cómo queda su

mano? ¿Curva o recta? (se espera que los niños respondan que la mano quedó recta). La docente menciona que la pelota puede derribar los bolos porque llega rodando hasta ellos, y que siempre puede rodar porque su superficie es curva.



Ahora les propone utilizar otro objeto para que puedan derribar los bolos. Los niños pueden elegir una botella, una lata o una caja. En el caso elijan una lata, la profesora les pregunta:

- ¿Cómo colocaran la lata para hacerla llegar hasta sus bolos? Recuerden que la lata debe tocar el piso. (Los alumnos pueden colocar la lata de manera horizontal para hacerla rodar) La maestra realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo debemos poner a la lata para que ruede? (Los niños pueden mencionar que la lata la colocan “echada” sobre el piso, algunos pueden tomar la lata y mostrar cómo se utilizó para derribar los bolos) ¿Por qué puede rodar la lata? (Se escucha las explicaciones de los niños, posiblemente la superficie curva de la lata) Luego la profesora toma una lata y dice que la lata puede rodar cuando esta “echada” porque su superficie es curva.



Después de esta situación, la docente les propone colocar la lata de manera vertical, es decir “parada”, pide a los niños que intenten hacer rodar la lata en esa posición sobre el piso para derribar sus bolos, mientras los niños realizan la acción les pregunta:

- ¿Qué sucede con la lata? ¿Puede rodar cuando está parada? (Se espera que los niños respondan que no puede rodar) ¿cómo es la superficie de la lata cuando está parada? (los niños ponen su mano sobre la base de la lata) ¿Recta o curva? (Los niños pueden responder que es recta). La maestra menciona que la lata no puede rodar cuando esta “parada” sobre sus bases porque su superficie es recta o plana.



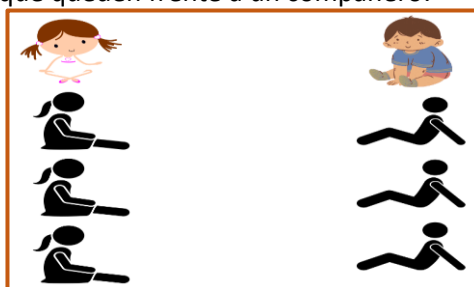
Por último, la maestra propone a los niños tumbar sus bolos utilizando las cajas, les recuerda que deben hacer rodar la caja siempre tocando el suelo, sin lanzarla por el aire. Realiza las siguientes preguntas:

- ¿Si ponen la lata en el piso, puede rodar como lo hace la pelota? (La profesora rueda la pelota, al mismo tiempo que intenta hacer rodar la caja, de esta manera los niños podrán observar mejor) ¿Por qué creen que la caja no rueda? ¿cómo es su superficie? ¿plana o curva? La maestra invita a los niños a colocar la mano encima de la superficie de la caja, con el objetivo de que los estudiantes comprueben que la caja tiene una superficie recta). ¿Entonces podemos utilizar la caja para tumbar los bolos? ¿Por qué?

Después de la actividad, la profesora invita a los niños a sentarse en una media luna, realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué juego hemos creado hoy? ¿Qué materiales necesitamos para crearlo? (Los niños mencionan los materiales que utilizaron para representar a los bolos) ¿Y qué materiales podemos hacerlos rodar para tumbar los bolos? (Se espera que los niños puedan mencionar las pelotas y las latas).

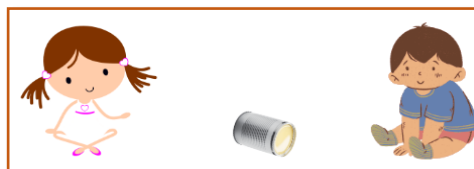
La profesora, luego de escuchar las respuestas de los niños, les pide que formen dos columnas, de tal manera que queden frente a un compañero:



Seguido a esto se menciona, con ayuda de la pelota que es un objeto que rueda siempre, porque si lo colocamos de diferentes lados siempre va a rodar sobre el piso (Se les da una pelota a cada niño para que la ruede hasta su compañero).



Ahora utilizando la lata realiza la siguiente pregunta: ¿La lata rueda o no rueda? (Los niños responden) ¿Cómo ponemos a la lata para que ruede? A ver todos ruedenla hasta su compañero. ¿Y cuando la lata no rodaba? (Los niños recuerdan que la lata no rueda cuando está parada, e intentan hacerla rodar en esa posición sobre el piso). La profesora menciona que la lata es un objeto que rueda a veces, que sólo puede rodar cuando esta “echada” porque tiene una superficie curva, y no rueda cuando esta “parada” pro su superficie recta.



Finalmente pregunta: ¿Y qué objeto no nos sirve para jugar a los bolos? ¿Qué objetos nunca rodaban sobre el piso? (Los niños responden que la caja) ¿Y por qué la caja no rueda nunca sobre el piso? ¿Cómo es su superficie? La profesora enfatiza que la caja es un objeto que no rueda nunca porque tiene superficie curva.

Trabajo posterior en el aula	La profesora propone buscar en el aula todos los objetos que rueden, que rueden siempre, y que no rueden. Una vez hayan recolectado los objetos los colocan en el piso, a partir de ello la docente les propone clasificarlos: ¿Cómo agruparían los objetos que recolectaron? Se puede ir orientando a los niños a que clasifiquen sus objetos en tres grupos: “ruedan siempre”, “ruedan a veces”, “no ruedan nunca”. A partir de la clasificación que realicen se realiza la siguiente pregunta: • ¿Qué grupos de objetos pueden utilizar para hacerlos rodar para tumbar sus bolos? (Se espera que mencionen que utilizaran los objetos que siempre rueda y que a veces rueda, pueden ir mencionando cada uno) ¿Por qué utilizaran esos objetos? (Explican que son los que pueden rodar”. Para terminar la actividad los niños dibujan el juego que inventaron el día de hoy, con los elementos que utilizaran para presentarlo en la feria del colegio. Al terminar comparten los dibujos que realizaron.
-------------------------------------	--

1.6. Materiales:

- Material no estructurado: cajas, botellas, pelotas, tubos de papel, latas.
- Recipientes para clasificar los objetos.
- Hojas DIN-A4.
- Lápiz y colores.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES												Observaciones
	Clasifica los objetos teniendo en cuenta las siguientes características:						Describe como son los objetos que ruedan según sus características (superficie curva)		Describe como son los objetos que no ruedan según sus características (superficie plana o recta)		Describe como son los objetos que ruedan a veces según sus características (superficie plana o recta/superficie curva)		
Ruedan		No ruedan		Ruedan a veces		Sí	NO	Sí	NO	Sí	NO		
SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ								

Sesión de aprendizaje N°4

Título de la actividad:

“Descubriendo un juego en la sala de psicomotricidad”

I. Matematización del contexto

- 1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Aula de clases y el salón de psicomotricidad
 1.2. Tiempo: 45 minutos.
 1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños reconocen las propiedades de los cuerpos geométricos: aquellos que tienen superficies curvas y planas.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Reconocimiento de las propiedades geométricas de las formas tridimensionales: Cubo: bases cuadradas, superficie recta. Cilindro: cara curva rectangular, bases circulares curvas planas. Esfera: cuerpo redondo con superficie curva.	Explora con su cuerpo los objetos tridimensionales para describir sus propiedades: caras, superficie plana y superficie curva,
Enfoque transversal	Enfoque de derechos Los niños y niñas trabajan en equipos para que así todos puedan tener oportunidad de explorar los objetos que se encuentran a su alrededor respetando turnos e ideas de sus compañeros.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de análisis: La actividad en la sala de psicomotricidad busca seguir impulsando este segundo, a través del trabajo con el propio cuerpo, los niños van siendo conscientes de las características que tienen las formas, las cuales ya se irán relacionado con sus nombres. Fase 1: Información: Volver a mostrar las cajas con las agrupaciones de los objetos que hicieron los niños el día anterior, ayuda a la maestra a que pueda darse cuenta de los conocimientos que lograron adquirir sus estudiantes. Fase 2: Orientación dirigida: Los niños toman contacto con el material de la sala de psicomotricidad pues la actividad está dirigida a que los niños sigan aprendiendo las propiedades de los objetos tridimensionales, pero esta vez utilizando también su cuerpo. Fase 3: Explicitación: A través de los juegos, los niños tienen la posibilidad de adquirir el lenguaje geométrico: caras curvas, caras planas o rectas. Fase 4: Orientación libre: El poder dar indicaciones en el juego “EL rey manda en las formas geométricas”, ayudará a que sigan reforzando los aprendizajes. El juego lleva a que puedan recordar las propiedades y formas que han experimentado.

Principio de actividad y de realidad: El juego “El rey manda en las formas geométricas” se contextualiza en la sala de psicomotricidad, en donde los niños experimentan con su propio cuerpo las propiedades de las formas geométricas. Esto da lugar a una situación significativa del aprendizaje.

Principio de niveles: La actividad pone en juego el nivel referencial, pues se parte de que los niños puedan utilizar su cuerpo para representar las propiedades: superficie curva, recta o plana.

Principio de reinversión guiada: A través del juego, la docente ayuda a que los estudiantes puedan ir consolidando sus aprendizajes, de tal manera que puedan ir construyendo un conocimiento formal.

Principio de interacción: Los niños comparten sus propias estrategias en grupo. El moverse por el espacio incita siempre a una comunicación constante.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Se inicia la actividad invitando a los niños a sentarse en media luna para dar inicio a la sesión de aprendizaje. La maestra les dice a los niños que el día de hoy seguirán inventando diversos tipos de juegos con los objetos que tienen alrededor. Antes comenzar con la actividad la profesora muestra los grupos de objetos que clasificaron el día anterior, siguiendo el criterio: “Ruedan” “No ruedan” “Ruedan a veces”. Observando los grupos que realizaron se inicia el diálogo: ¿Por qué agruparon de esa manera los objetos? (señalando el grupo de objetos que ruedan) ¿Qué objetos tenemos en este grupo? (los niños recuerdan que objetos pusieron en ese grupo). Se repite el diálogo para cada uno de los grupos, luego la profesora menciona que el día de ayer clasificaron los objetos siguiendo el criterio: Ruedan siempre, ruedan a veces, no ruedan (La profesora señala cada caja mientras menciona los criterios). Luego de recordar lo que hicieron el día anterior, la profesora les dice a los niños que realizarán una visita dentro del colegio, allí pueden descubrir diferentes juegos, pero esta vez utilizando su cuerpo. Para esta actividad, los niños se agrupan de 3 o 4 integrantes, y recuerdan las normas de convivencia dentro del salón de psicomotricidad.
Trabajo en contexto	Los alumnos se dirigen al salón de psicomotricidad, en el lugar habrá diversos materiales como pelotas gigantes, cilindros, colchonetas, cubos, los cuales las utilizarán para explorar las propiedades geométricas de los objetos con su cuerpo. Al llegar a la sala los niños se mueven libremente por el espacio, se acuestan sobre los objetos que hay allí, a partir de ese momento la profesora inicia el diálogo grupo por grupo a través de las siguientes preguntas: ¿Qué les parece si se acuestan sobre la pelota? (los niños hacen la acción) ¿Cómo queda su cuerpo? ¿curvo o recto? (Se escucha las respuestas de los niños, se espera que puedan identificar que su cuerpo adapta la forma curva) Se comenta a los alumnos que la pelota tiene forma de esfera, y la esfera tiene una superficie curva.



- A continuación, pasan por el cubo, y se les menciona que trabajaran con una nueva forma, esta se llama “**cubo**”, pedimos a los niños acostarse encima de él, y se le realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo queda su espalda? ¿Recta o curva? ¿Cómo son los lados del cubo? ¿cuántos lados tiene? (Los niños pueden ir respondiendo a cada pregunta al momento de manipular cada objeto).



- Al momento de trabajar con el cilindro, los niños deberán rodear con su mano la cara larga del cilindro, y luego la base de este cuerpo, la docente les realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo queda tu mano cuando rodeas la parte larga del cilindro? (se espera que los niños identifiquen que la superficie del cilindro es curva) ¿Y qué pasa cuando tocas la base? (los niños ponen su mano en la base e identifican que su es plana).



Al pasar por todos los grupos, y repetir el diálogo con los niños, la profesora pregunta: ¿Ustedes alguna vez han jugado “**El rey manda**”? (Se escuchan las respuestas de los niños). Luego, la profesora explica que el nombre del juego se modificará un poco, porque su nuevo nombre será: “**El rey manda en las formas geométricas**”, este consistirá en hacer las acciones que ella va indicando, por ejemplo, si dice “El rey manda que pongan su mano recta”, todos deberán poner la mano recta. Se dan las siguientes indicaciones:

- El rey manda que se acuesten sobre un objeto curvo. Se puede acompañar con la siguiente pregunta: ¿Qué objeto de la sala es curvo?

	• El rey manda que se acuesten sobre un objeto plano. Se puede acompañar con la siguiente pregunta: ¿Qué objeto de la sala es plano? Se menciona a los niños que al acostarse sobre la pelota su cuerpo toma una posición curva, mientras que, al acostarse sobre el cubo, el cuerpo quedo en una posición recta. A continuación, la maestra sigue realizando las indicaciones: • El rey manda que pongan su cuerpo curvo. • El rey manda que busquen un objeto que rueda a veces. (Los niños pueden buscar el cilindro). • El rey manda que traigan un cilindro. Luego, pide a cada niño que les dé una indicación a sus compañeros, por ejemplo, pueden utilizar diferentes partes del cuerpo y los objetos de la sala de psicomotricidad. Al terminar se invita a los niños a dirigirse al aula para poder cerrar la sesión.
Trabajo posterior en el aula	La docente realiza las siguientes preguntas: • ¿Qué hicimos el día de hoy? • ¿Qué juegos realizamos en la sala de psicomotricidad? • ¿Cómo quedaba su cuerpo cuando estaban sobre la pelota? • ¿Cómo quedaba el cuerpo cuando se acostaron encima del cubo? • ¿Qué pasó con sus manos cuando rodearon el cilindro? Para cerrar la actividad, la profesora propone a los niños que dibujen la parte que más les gustó del juego, con el propósito de representar como quedaba la posición de su cuerpo, de esta manera explicaran lo que han dibujado.

1.6. Materiales:

Material de la sala de psicomotricidad:

- Pelotas.
- Cubos.
- Cilindros.
- Colchonetas de psicomotricidad.
- Hojas DIN-A4

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo

Nombre	INDICADORES								Observaciones
	Identifica la superficie curva en los objetos de tres dimensiones de la sala de psicomotricidad.		Identifica la superficie plana en los objetos de tres dimensiones de la sala de psicomotricidad.		Representa con su cuerpo una superficie curva.		Representa con su cuerpo una superficie plana		
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	

Sesión de aprendizaje N°5

Título de la actividad:

“Construimos una torre de formas geométricas”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: El salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños describen las propiedades geométricas de los objetos tridimensionales y los nombran según corresponda, relacionando los cuerpos con los objetos de la vida cotidiana.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Denominación de las formas tridimensionales según sus propiedades geométricas: esfera, cilindro, cubo.	Nombran los cuerpos geométricos de tres dimensiones y describen sus propiedades geométricas: Esfera, prisma, cilindro.
Enfoque transversal	Enfoque ambiental La docente motiva a los niños a reciclar objetos que pueden volver a ser utilizados, como las cajas de cartón, o algún otro objeto, pues de esa manera los pueden emplear para sus clases.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de análisis: Las estrategias utilizadas en la sesión ayudan en la experimentación y exploración de las formas tridimensionales para así se puedan establecer relaciones de manera intuitiva entre sus propiedades que las componen. El juego del “Tumba torres” permiten que los estudiantes reconozcan las figuras, asimismo puedan describir sus propiedades. Fase 1: Información: Se busca que al mostrar los cuerpos de madera (esfera, prisma rectangular, cubo y cilindro), los niños demuestren si recuerdan los nombres trabajados el día anterior en la sala de psicomotricidad, se pueden utilizar preguntas como: ¿Conocen cómo el nombre de estas formas? Fase 2: Orientación dirigida: El juego está estructurado de tal manera que los niños puedan trabajar los conceptos y propiedades de las formas geométricas. Fase 3: Explicitación: Los niños realizan sus explicaciones, pueden ser por medio de acciones o verbalmente. Las preguntas que se realizan están dirigidas a que ellos puedan ir elaborando sus propios argumentos: <i>¿Y qué otra torre se parece al cilindro? (los estudiantes pueden asociar la forma al tubo de papel higiénico, a un vaso de plástico, a una pila, a una vela).</i> Con este trabajo se busca reforzar el vocabulario de las formas geométricas: cilindro, prisma, cubo, esfera. Principio de actividad, de realidad y de reinención guiada: Plantear la actividad desde un juego, como el de armar torres, lleva a que la maestra pueda matematizar el contexto, piense en como presentar la situación a los alumnos de tal manera que pueda ser entendida desde el hacer, involucrando a los estudiantes en la resolución de diferentes situaciones. Esta actividad lleva a que se acompañe a los niños en el proceso para que descubran los nombres de las formas tridimensionales y establezcan relaciones intuitivas entre sus propiedades.

Principio de niveles: La actividad se cierra en la representación, los niños dibujan los juegos que han armado, de tal manera puedan graficar las formas tridimensionales que han conocido, logrando nombrarlas de manera correcta.

Principio de interacción: La maestra da lugar a que cada niño forme su torre con los materiales que prefieran, de esta manera se da la posibilidad de que los niños puedan explicar sus propios procedimientos. de objetos teniendo en cuenta un criterio.

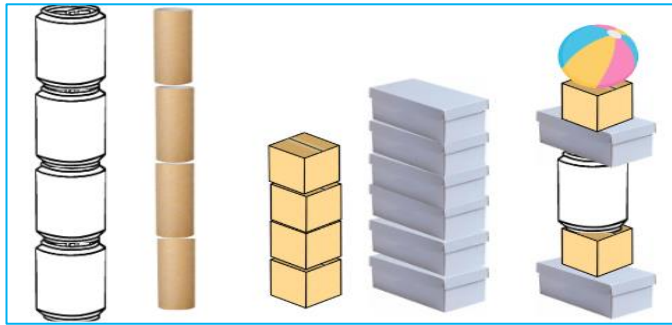
1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	La profesora inicia la actividad, pidiéndole a los niños que se sienten formando una media luna. Luego les muestra una caja, “La caja sorpresa”. Les dice que en ella habrá diferentes objetos, los cuales no pueden ser vistos, para adivinar qué son, los niños introducirán su mano dentro de la caja y describirán sus características. Los niños tocan cada objeto, y realizan sus predicciones (pueden mencionar la superficie de esos objetos, su tamaño, etc.). Luego de escuchar las respuestas de los estudiantes, la profesora saca cada uno de los objetos que hay dentro de la caja:
	A continuación, realiza las siguientes preguntas: ¿Conocen objetos que se parezcan a estas figuras? Los niños observan alrededor del aula para encontrar objetos con formas similares. Para ello la profesora ha colocado intencionalmente en diferentes puntos del aula los siguientes objetos: Se espera que los niños asocien las formas geométricas a los objetos como la lata de panetón, la pelota, la caja en forma de cubo y la caja rectangular, por ejemplo, pueden decir: “Esta forma (señalando al cilindro), se parece a la lata de leche”. ¿Conocen cómo el nombre de estas formas? (se escuchan las respuestas de los niños, quienes pueden recordar los nombres vistos el día anterior en la sala de psicomotricidad). La profesora comunica que el día de hoy inventaran un nuevo juego, el cual consiste en armar torres de formas geométricas, para ellos van a utilizar diferentes objetos que trajeron de casa.

La maestra les pide a los niños que tomen sus lugares en las mesas de trabajo, a cada niño se les dará el material (latas de leche, cajas, canicas, etc.). La profesora realiza la siguiente pregunta:

- ¿Qué tenemos que hacer con estos objetos? ¿Qué juego vamos a inventar esta vez? (se espera que los niños puedan responder que harán una torre con los objetos que tienen allí) ¿cómo harían sus torres?

Se da lugar a que los niños utilicen sus propias estrategias para formar torres de objetos. (En la figura se muestra cómo, posiblemente, los estudiantes armarían sus torres.



Una vez que los niños hayan terminado de armar sus torres, se les reparte en cada grupo los siguientes cuerpos tridimensionales:

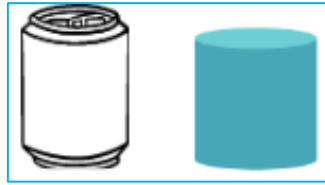


Se les pregunta nuevamente:

- ¿Alguno de los objetos con los que construyeron las torres se parecen a cualquiera de estos objetos? ¿cuáles son? Por ejemplo, un niño puede responder que la lata se parece al cilindro.

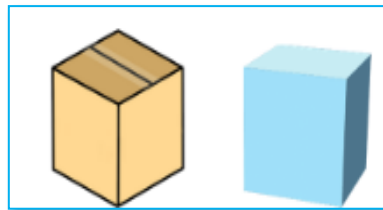
La profesora toma la respuesta del niño o niña, e inicia el diálogo con todos los niños: ¿Y qué otra torre se parece al cilindro? (los estudiantes pueden asociar la forma al tubo de papel higiénico, a un vaso de plástico, a una pila, a una vela) ¿Por qué la torre de cilindros no se cae? (los niños pueden decir que se debe a que pusieron parados los objetos, otros pueden ejemplificar la acción) La profesora explica que no su torre no se cae porque la han formado con las bases del cilindro que tiene superficie plana.

A continuación, la docente les pregunta a los niños: ¿ustedes creen que podemos formar una torre con cilindros echados? A ver, podemos intentarlo. Los niños manipulan las latas de leche para intentar formar la torre. (Los estudiantes pueden mencionar que no se puede porque las latas se ruedan). La profesora menciona entonces que para formar la torre es necesario colocar a los cilindros por sus lados planos, entonces el cilindro tiene una superficie curva en su lado más largo, y tiene una superficie plana en el lado más corto (se realiza esta explicación con ayuda de los objetos).



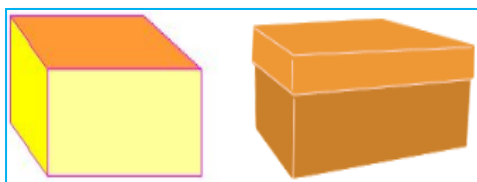
Nuevamente la profesora pregunta: ¿Su torre se parece a otros de estos cuerpos de madera? Los niños pueden elegir una caja en forma de cubo con la que han formado su torre.

- ¿Cómo creen que se llame la forma de esta caja? ¿Alguien tiene una idea? (Probablemente los niños digan que la caja tiene forma cuadrada) La profesora menciona que la caja y el objeto de madera que tiene la misma forma lleva el nombre de cubo, luego pregunta ¿y cómo formaron su torre? (se espera que los niños expliquen que pusieron una sobre otra) ¿y por qué no se cae su torre de cajas? (los estudiantes pueden comentar que se debe a que las caras de la caja son planas) ¿Y si cambiamos de lado la caja se caerá la torre? (los niños manipulan la caja para cambiarla de lado, de esta manera se busca que se puedan dar cuenta que todas las caras de la caja son planas) La profesora menciona que la caja tiene forma de cubo, y que todos sus lados son planos.



La maestra continúa trabajando con las siguientes formas, esta vez toma el prisma de madera, y les pregunta:

- ¿Quién formó torres con objetos que se parezcan a este objeto de madera? (los niños responden y muestran las torres que formaron) ¿Y por qué su torre no se cae? (se espera que los niños puedan responder que la torre la han construido por su cara recta) ¿La caja con la que han construido se parece a este objeto de madera? ¿Por qué se parecen? (los niños realizan sus propias explicaciones) La profesora les dice a los niños que el objeto de madera tiene el nombre de prisma, y la caja se parece a ese objeto porque su forma es de un prisma.



Por último, la profesora muestra la esfera, y realiza la siguiente pregunta:

- ¿Alguien ha formado una torre de pelotas? Puede que un niño o niña haya formado una torre con la pelota al final, en ese caso se realiza pregunta: ¿Y creen que podamos formar una torre sólo de pelotas? A ver inténtenlo, la profesora le da un tiempo a cada niño para que hagan el intento, después se les pregunta: ¿qué pasa con las pelotas? (Los niños pueden decir se ruedan) ¿y por qué pasa eso) La profesora luego de escuchar a los niños les dice que no se puede formar una torre solo de pelotas porque estas se ruedan, ya que su superficie es curva,

	y no plana como los otros objetos. Al final les pregunta: ¿Y qué forma tiene la pelota? (algunos pueden responder que tienen forma de una bola, mientras que otros por la clase anterior pueden decir que tienen forma de esfera). La profesora menciona que la forma de la pelota es de una esfera, y la esfera tiene superficie curva. Finalmente, tras haber recordado el nombre de las formas geométricas y sus características, la profesora les dice que deben ponerle el nombre a su torre según las formas geométricas que tiene, por ejemplo, se puede llamar “Torre de cilindros”, cada niño coloca el nombre a sus torres. Luego la profesora les pregunta: ¿Y con qué objetos podemos tumbar nuestras torres”? (Los niños pueden responder con una pelota, o con una lata, la profesora después de escucharlos les dice que tienen razón, pueden elegir un objeto que ruede siempre, como la pelota, o un objeto que ruede a veces como la lata de leche).
Trabajo posterior en el aula	Para cerrar la actividad, se propone que los niños dibujen el juego que construyeron el día de hoy, mientras van dibujando van compartiendo lo realizado. Luego la profesora realiza las siguientes preguntas a los niños: • ¿Qué hicimos el día de hoy? • ¿Qué aprendimos? • ¿Qué nombres de las formas hemos descubierto? • ¿Con qué objetos formaron sus torres? • ¿Qué nombres tienen sus torres?

1.6. Materiales:

- Material diseñado: cuerpos tridimensionales de madera (cubo, cilindro, esfera, prisma rectangular).
- Lata de panetón.
- Pelotas.
- Caja en forma de cubo.
- Caja en forma de prisma rectangular.
- Latas de leche.

II. Instrumento de evaluación:
 Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES																Observaciones
	Relaciona las características perceptuales de los objetos del entorno con una forma tridimensional								Nombra los cuerpos geométricos de tres dimensiones describiendo sus propiedades								
	Cubo		Cilindro		Esfera		Prisma rectangular		Cubo (Lados, superficie plana, no rueda)		Cilindro (Superficie plana, lados, superficie curva, rueda a veces)		Esfera (superficie curva, rueda)		Prisma (Lados, superficie plana, no rueda)		
SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO

Sesión de aprendizaje N°6

Título de la actividad:

“Construimos un juguete para nuestra feria”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: El salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Construir sus propios objetos tridimensionales asociados a la vida cotidiana utilizando sus propios procedimientos.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Emplea estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos en el espacio.	Reproducción de objetos con geométricas tridimensionales. Opciones: plastilina, arcilla, masa de harina y agua.	Emplea estrategias para representar los objetos de tres dimensiones que descubren en su entorno a través del modelado o material concreto.
Enfoque transversal	Enfoque intercultural La docente promueve que los estudiantes utilicen aquellos materiales que tengan disponibles para poder realizar su trabajo, además que compartan con sus compañeros(as) la forma en que lo hicieron.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión parte de: Nivel de Reconocimiento o visualización: A través del Robot que emplea la maestra en la sesión, la docente les pregunta a los niños las formas geométricas que reconocen, inician en la descripción de las figuras a través del contacto visual y físico que hacen al momento de manipular el robot. Nivel de análisis: Con la construcción de sus juguetes (manipulación), pueden ir dándose cuenta de sus propiedades, tales como superficies planas o curvas. Los niños con la actividad realizan sus propias explicaciones estableciendo relaciones de manera intuitiva. Fase 1: Información: Se pone en contacto a los niños con aquello que van a realizar. Además, la actividad es una forma de retroalimentar lo aprendido en las anteriores sesiones. Los niños a lo largo de la sesión van realizando sus explicaciones, utilizando el lenguaje geométrico adquirido. Fase 2: Orientación dirigida: EL armar su juguete parte de darle al niño una actividad dirigida al descubrimiento y demostración. La profesora ayuda a superar las dificultades de los niños en su construcción, además guía el proceso acercándose a la mesa de los estudiantes, preguntado qué es lo que quieren hacer, motivándolos a que busquen sus propias soluciones. Fase 3: Explicitación: Esta fase se evidencia cuando los niños comentan qué fue lo que construyeron, como lo hicieron, que materiales necesitaron, y cómo son las características de los materiales utilizados. Fase 4: Orientación libre: Los niños combinan los conocimientos aprendidos en las anteriores sesiones de aprendizaje para de esta manera poder realizar una nueva actividad, la actividad da lugar a la consolidación del aprendizaje a través de las experiencias,

Fase 5: Integración: La sesión de aprendizaje comprende esta fase, ya que no se tiene como objetivo producir conocimientos nuevos, sino que, al compartir las construcciones de los juguetes, los niños puedan ir organizando lo aprendido, recordando las formas geométricas y propiedades vistas, es decir, los niños consolidan los aprendizajes adquiridos a través de las preguntas que se le realizan al ir construyendo los sólidos.

En cuanto a los principios de la EMR, se tienen en cuenta los siguientes:

Principio de actividad: Son los propios estudiantes quienes buscan diversos tipos de soluciones para construir sus juguetes, se convierten en participantes activos para construir su propio aprendizaje.

Principio de realidad: Se presenta una situación relacionada a la experiencia de los estudiantes, la actividad de construcción permite que puedan construir sus propios procesos matemáticos. La profesora diseña la actividad con la intención de que los estudiantes puedan utilizar sus conocimientos previos y sus estrategias para que avancen a un nivel mayor de pensamiento.

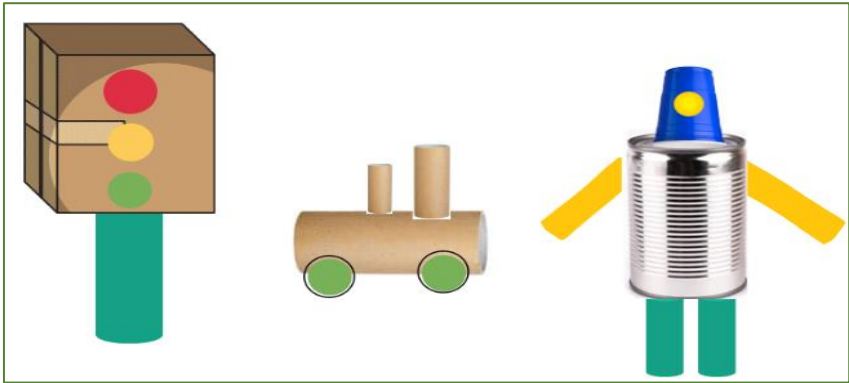
Principio de Niveles: Referencial: Los estudiantes utilizan sus propias representaciones para poder construir el juguete de su preferencia.

Principio de reinversión guiada: La docente matematiza la situación para que los niños empleen diversas estrategias que los ayudarán a construir sus juguetes. Al igual que en la fase orientación dirigida, se evidencia que la reinversión guiada se conduce en el acompañamiento a lo largo de la actividad.

Principio de interacción: Los niños comparten sus producciones y explicaciones a todos sus compañeros. En el proceso de construcción pueden surgir diálogos entre los miembros de cada carpeta de trabajo.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Para dar inicio a la actividad, los niños se sientan formando una media luna en frente de la pizarra. Junto a la profesora recuerdan los juegos que han creado hasta el momento a través de las siguientes preguntas: • ¿Qué juegos han creado hasta ahora? (se espera que el niño mencione el juego de los bolos, la tumba torres, y el rey manda de las formas geométricas). • ¿Qué han utilizado para crear esos juegos? (Tal vez los niños mencionen que utilizaron cajas, botellas, latas de leche, pelotas, ante ello la profesora puede preguntarles: ¿y qué forma geométrica tenían esos objetos? Por ejemplo, el juego de los bolos. Se escucha atentamente cada una de las respuestas de los niños. La profesora saca una caja grande, les comenta a los niños que para la feria también es necesario presentar un juguete, así que ella ha construido uno, se les pregunta: ¿Les gustaría saber que juguete construí? (se escuchan las respuestas de los niños). A continuación, saca de la caja un robot. Luego de presentarlo inicia el siguiente diálogo: • ¿Cómo creen que construí mi Robot para la feria? (Se escuchan las respuestas de los niños. Se espera que puedan reconocer las distintas formas geométricas

	que han trabajado en las sesiones anteriores, pueden describir la forma de los brazos, de la cabeza, del cuerpo, de las piernas y la cara). • ¿Les gustaría construir su propio juguete? La profesora invita a los niños a sentarse en sus mesas de trabajo para iniciar en la construcción de su juguete, les comenta que el propósito de la actividad es que puedan inventar sus propios juguetes, pero haciendo uso de las formas geométricas.
Trabajo en contexto	Ya en sus mesas de trabajo, los niños disponen de diferentes materiales, como latas, cajas de fósforos, tubo de papel higiénico, cajas, vasos, etc. Se da la posibilidad a los niños de crear sus juguetes, sobreponen objetos, los cambian de posición, etc. En el caso la docente observe que los niños aún no tienen una idea de qué es lo que quieren hacer, puede mostrarle algunas imágenes con ejemplos de juguetes que pueden realizar.  La docente acompaña el proceso de construcción que hacen los estudiantes. Al terminar de crear sus juguetes, cada estudiante explica como lo hizo, se guía el diálogo con las siguientes preguntas: • ¿Qué juguete creaste? ¿Para qué sirve? • ¿Cómo lo hiciste? • ¿Qué formas tienen los objetos que has creado? • ¿Cuál será el nombre para ese juguete? Todos los niños comparten sus creaciones y sus propias explicaciones. Es importante destacar que los niños también pueden crear sus juguetes a partir del modelado, pueden utilizar plastilina o Arcila.
Trabajo posterior en el aula	Finalmente, al terminar de modelar el o los objetos que eligieron, se invita a que los niños puedan explicar como hicieron para hacer sus representaciones. Pueden explicar qué formas tienen aquello que han construido, y las características de los objetos que tienen.

1.6. Materiales:

- Latas.
- Tubos de papel.
- Cajas.
- Pilas.
- Plastilina o arcilla suave, etc.
- Silicona.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

[illegible]

Sesión de aprendizaje N°7

Título de la actividad:

“Buscamos un tesoro escondido por el camino de las formas geométricas”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Patio de la escuela.

1.2. Tiempo: 60 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Experimentar con su propio cuerpo el paso de las formas tridimensionales a las formas bidimensionales.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Relaciona un cuerpo geométrico con su forma bidimensional: cubo-cuadrado, esfera-círculo, cilindro-rectángulo, prisma triangular-triángulo.	Establece relación entre las formas geométricas tridimensionales y figuras bidimensionales al momento de explorarlas con su cuerpo.
Enfoque transversal	Enfoque intercultural La docente promueve que los estudiantes utilicen aquellos materiales que tengan disponibles para poder realizar su trabajo, además que compartan con sus compañeros(as) la forma en que lo hicieron.			

1.4. Justificación teórica

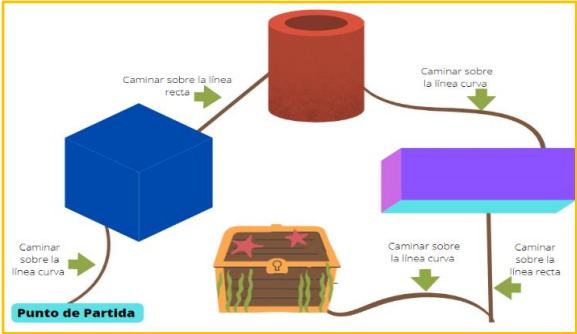
Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de reconocimiento o visualización: La actividad parte de los conocimientos previos que tienen los niños respecto a las formas tridimensionales, pues pueden reconocer las figuras y establecer semejanzas entre los objetos que se tienen a su alrededor, por ejemplo, el marco de una ventana, un reloj, banderines del aula, etc. La actividad busca que los niños puedan percibir que las figuras geométricas se forman a partir de los cuerpos tridimensionales, para luego compararlas por su apariencia global. Fase 1: Información: Esta fase se hace presente al momento de activar los conocimientos aprendidos sobre los nombres de los objetos con forma tridimensional; sobre todo se considera una fase de información para el profesor, quien averiguará los conocimientos que van adquiriendo los estudiantes. Fase 2: Orientación dirigida: La búsqueda del tesoro escondido permite que los niños exploren el ambiente, resuelvan pequeños desafíos relacionados a las formas geométricas, esto permite ir avanzando sobre los niveles de razonamiento de Van Hiele. La maestra se encargará de ir guiando a los niños para que puedan superar los retos que se le presentan. Fase 3: Explicitación: Los niños comparten un diálogo entre pares y la docente, con el fin de que puedan manifestar sus ideas, utilizando el vocabulario geométrico trabajado a lo largo de la experiencia de aprendizaje. Principio de actividad, de realidad y de reinención guiada: Se considera necesario que los niños vivencien cada una de las figuras bidimensionales desde una situación motivadora que les genere interés y aprendizajes significativos; es por ello que el juego permite organizar la realidad desde una situación matematizada al contexto.

Principio de niveles: Se busca que los niños puedan progresar del conocimiento intuitivo de las figuras bidimensionales hacia un conocimiento formal. En este caso la actividad engloba el nivel situacional y referencial, utilizando los conocimientos adquiridos a lo largo de las sesiones de aprendizaje.

Principio de interacción: Al igual que en la fase de Explicitación, los niños pueden relacionarse con sus compañeros para poder resolver los desafíos que se les presente a cada uno.

Principio de interconexión: La actividad se basa también en la comparación de objetos por su forma, los niños realizan explicaciones de tal manera que progresen en el nivel de pensamiento lógico matemático.

1.5. Secuencia didáctica

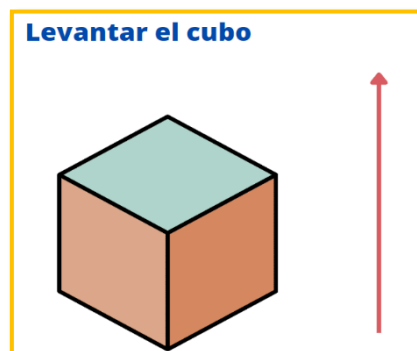
Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	La profesora muestra a los niños diferentes objetos:  Les realiza las siguientes preguntas: • ¿Qué formas tienen estos objetos? • ¿Para qué los estamos utilizando? ¿Qué hemos creado? (se espera que los niños puedan decir que los usan para hacer sus juegos, mencionan que juegos han creado). Luego de escuchar sus respuestas, la maestra comenta que durante la semana han trabajado con los cuerpos geométricos, como la esfera, el cilindro, el prisma y el cubo (esto lo hace señalando cada uno de los objetos) y que el día de hoy descubrirán nuevas formas geométricas que hay alrededor. A continuación, pregunta a cada niño si les gustaría descubrir un tesoro, para ello los invita a salir al patio de la escuela.
Trabajo en contexto	Ya en el patio, la profesora les comenta, que para llegar el tesoro deberán pasar todos los obstáculos del camino, el cual está compuesto de objetos de la sala de psicomotricidad. (En la siguiente imagen se muestra una referencia de cómo pueden estar ubicados los objetos en el patio).  Los niños se ubican en el punto de partida, luego, la maestra dice que para poder llegar hasta el tesoro deben pasar por cada una de las formas que están en el

camino y las líneas dibujadas en el piso, para ello seguirán las indicaciones que se muestra en unas tarjetas. Utilizando la primera imagen, la profesora pregunta a los niños: ¿Qué creen que diga esta tarjeta? ¿Qué nos indican los pies? ¿Cómo es la línea que está dibujada? ¿curva o recta? (se escucha las respuestas de los niños, luego se leerá la indicación).



Mientras los niños van caminando realiza la siguiente pregunta: ¿cómo es el camino de la línea? ¿Recto o curvo? (se espera que los niños puedan responder que el camino es curvo).

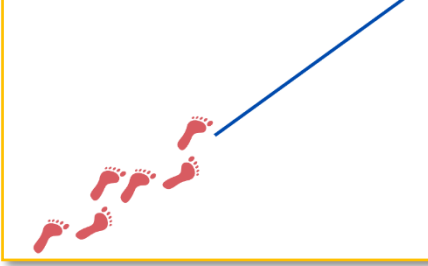
Al pasar por la línea todos llegan hasta el cubo, la profesora menciona: "Hemos llegado a nuestra primera forma, ¿recuerdan cómo se llama?" (se espera que puedan responder que esa forma es un cubo), una vez los niños hayan mencionado el nombre de esa forma, se vuelve a preguntar: ¿Y ahora qué haremos luego de haber llegado al cubo?, para ello saca la siguiente tarjeta, la muestra a sus estudiantes:



Se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué creen que diga ahora la tarjeta? (los niños plantean sus hipótesis), la profesora comenta que la tarjeta indica que, para seguir con el camino, es necesario mover el cubo y descubrir que hay debajo. Al levantarlo descubren está trazado, con tiza o cinta de color, un cuadrado, pregunta los niños: ¿Qué figura he dibujado debajo del cubo? (los niños pueden mencionar que es un cuadrado), ante las respuestas de los niños, la profesora les menciona que para continuar con el camino deben caminar por encima de la figura, mientras lo hacen va preguntando de manera natural: ¿Cómo son las líneas del cuadrado? ¿curvas o rectas? ¿cuántas líneas son?

Al pasar todos por el cuadrado, la profesora entrega una tarjeta a uno de los niños para que pueda leer lo que dice ahí (se espera que los niños puedan leer a la indicación por la imagen mostrada)

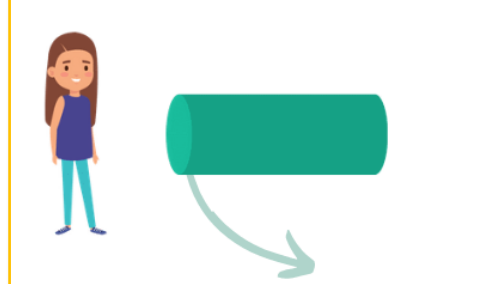
Caminar por la línea recta



Luego de leer esa tarjeta, los niños continúan por el recorrido pasando la línea recta, la profesora nuevamente pregunta: ¿El camino de esa línea es recto o curvo? (se espera que los niños puedan mencionar que el camino es recto).

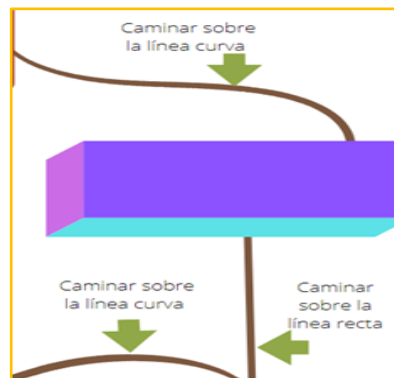
Los estudiantes terminan de pasar por la línea curva, hasta llegar a la nueva forma geométrica (el cilindro), antes de saber qué forma hay debajo, debemos leer una indicación, para ello la profesora saca un sobre con una nota en el que se lee: “Antes de pasar a la siguiente figura, los niños deberán responder a dos preguntas: ¿Cómo se llama esa forma tridimensional? ¿Cómo es su superficie?”. La profesora vuelve a preguntar: ¿Cómo se llama esta forma? ¿lo recuerdan? ¿Y cómo es la su superficie? ¿recta o curva? Una vez los niños hayan respondido cada una de las preguntas se muestra y lee la siguiente indicación:

Es momento de hacer rodar al cubo



Un grupo de niños ruedan el cilindro, descubren la figura que sale debajo, la profesora pregunta: ¿Conocen la figura que sale de la base del cilindro? ¿Alguien sabe cómo se llama? (Algunos estudiantes pueden mencionar el nombre del círculo). La maestra comenta que, al trazar la base del cilindro, la figura que salió es el círculo.

Continuando con el recorrido, se menciona: “Y ahora, ¿qué es lo que tenemos que hacer? ¿Por qué camino tenemos que pasar? ¿recto o curvo?” (Se espera que los niños observen la línea que sigue e indiquen que tienen que pasar por una línea curva).



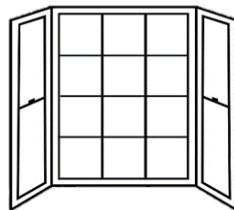
Al pasar por esa línea, una vez más, encuentran una forma geométrica, la maestra comenta que es la última forma que pasarán y la última figura que descubrirán. Se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué forma geométrica tenemos ahí? (pueden responder que es el prisma, si alguien no lo recuerda, la docente sigue formando un diálogo para recordar el nombre de esa forma) ¿Qué hacemos para saber qué figura sale de ahí? (otro grupo de niños mueve el prisma y descubren la nueva figura) ¿Saben el nombre de esa figura geométrica? (se escuchan las respuestas de los niños). La profesora les comenta que del prisma sale un rectángulo.

Por último, deberán cruzar las últimas líneas del camino, se les pregunta a los niños: ¿cómo son las líneas? ¿hay líneas rectas? ¿hay líneas curvas? (Los niños dan una respuesta según lo observado, se espera que puedan identificar una línea recta y una línea curva. Cruzan las últimas dos líneas y finalmente llegan al tesoro. La maestra pide a los niños que, para abrir el tesoro, primero deberán recordar el camino que han realizado.

Se les pide dirigirse al primer punto del camino que descubrieron y se inicia el siguiente diálogo:

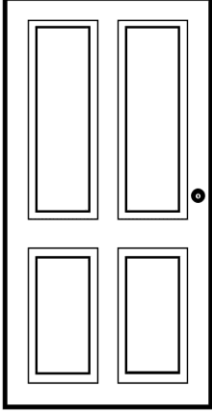
- ¿De dónde salió la primera figura del piso? (el cuadrado) ¿Cómo hicimos para descubrirla? (Los niños pueden mencionar que sacaron el cubo para poder encontrarla) ¿Por cuántos lados caminaron? (La maestra los invita a contar) ¿Y sus lados son rectos o curvos? La maestra menciona que del cubo salió una figura que tiene cuatro lados iguales, todos son rectos, por ello se le llama cuadrado.

La profesora se dirige a los niños y les dice: ¿Algún objeto de nuestro alrededor tiene la forma de un cuadrado? (Por ejemplo, si en el aula se tiene una ventana cuadrada se pueden dirigir hacia ella, o sino la docente puede poner intencionalmente un objeto en forma cuadrada)



A continuación, los niños siguen mencionando por dónde pasaron en el camino, esta vez llegaron al cilindro. A través de las preguntas pueden describir de donde salió la figura que estaba en el piso (el círculo), pueden mencionar su nombre en el caso lo sepan, o sino la docente, utilizando la base del cilindro, muestra como hizo para que salga el círculo. Siguiendo el procedimiento del cuadrado, en el cual los niños identifican las figuras a su alrededor, se realizan las siguientes preguntas: “¿En qué objeto del patio podemos encontrar el círculo? Les parece si buscamos” (Los niños pueden encontrar esa similitud en el reloj).



	Finalmente llegan a la figura que sale del prisma, de tal manera que los niños puedan identificarla. Se invita a los niños a observar que objetos se parecen al rectángulo a través de las siguientes preguntas: ¿Dónde podemos encontrar esa figura? A ver busquemos. ¿Puede ser que la figura del prisma se parezca a la puerta? Miren, esta figura tiene dos lados largos y dos lados cortos, como la puerta, ¿Ustedes qué creen?  Al terminar, la profesora les dice a los niños que por descubrir los objetos que se parecen a las figuras que estaban en el piso, el cofre ya se puede abrir, al hacerlo, saca un gorro de mago, y pregunta: ¿Para qué creen que será este gorro? ¿Qué juego podremos crear? (Se escuchan las respuestas de los niños y se apuntan en la pizarra). Se les comenta que el día de mañana descubrirán cómo utilizaran ese gorro y sabrán que es lo que van a hacer, además les dice que el día de hoy descubrieron las figuras geométricas, como el cuadrado, círculo y rectángulo que salen de las formas tridimensionales.
Trabajo posterior en el aula	Ya en el aula, se realizan las siguientes preguntas: • ¿Qué hemos descubierto el día de hoy? • ¿De dónde salen esas figuras? • ¿Cómo hicimos la actividad? La docente les propone a los niños que dibujen el camino que recorrieron para encontrar su tesoro, para luego comentar con sus compañeros.

1.6. Materiales:

- Espumas de psicomotricidad: Pelotas, cubos, cilindros, prismas.
- Lata de panetón.
- Pelotas.
- Caja en forma de cubo.
- Caja en forma de prisma rectangular.
- Sombrero de mago.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo

[illegible]

Sesión de aprendizaje N°8

Título de la actividad:

“Hacemos magia con las formas geométricas de nuestro alrededor”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Salón de clase.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños experimentan a través del estampado y la linterna la proyección de los objetos tridimensionales a sus figuras bidimensionales.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Desarrollo de las formas geométricas tridimensionales a las figuras bidimensionales.	Descubre las figuras bidimensionales contenidas en los objetos de tres dimensiones de su entorno a través de distintos materiales: estampados con témpera, sellos de papa y la proyección de una linterna.
Enfoque transversal	Enfoque intercultural La docente promueve que los estudiantes utilicen aquellos materiales que tengan disponibles para poder realizar su trabajo, además que compartan con sus compañeros(as) la forma en que lo hicieron.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de reconocimiento o visualización: Esta sesión de aprendizaje se queda en este primer nivel de razonamiento geométrico puesto que aún no se describen las propiedades que componen a cada figura, sino que hay una identificación a partir de las características perceptuales, tales como las formas de las mismas. Asimismo, se plantea una actividad de extensión en la cual los niños deben de reconocer en los objetos que le rodean las figuras bidimensionales que descubren. Fase 1: Información: Hacer “magia” con los cuerpos geométricos, sirve para identificar si los niños conocen las figuras bidimensionales proyectadas, de esta manera la docente podrá darse cuenta del nivel de razonamiento en el que se encuentran los estudiantes. Esta fase permite que se siga reforzando el vocabulario de las figuras bidimensionales. Fase 2: Orientación dirigida: La actividad se desarrolla en función de la exploración de los estudiantes, son ellos quienes imprimen los cuerpos geométricos para de allí descubrir las figuras que le rodean. Fase 3: Explicitación: Las preguntas que plantea la maestra mientras los estudiantes manipulan los materiales se convierten en un recurso de ayuda para que los niños describan cada una de las figuras que descubrieron. Principio de actividad: El juego se basa principalmente en la exploración y manipulación de materiales del contexto. Principio de realidad y de reinención guiada: La maestra matematiza la realidad a través de un juego que sea motivador y genere interés a los niños, sobre todo implica que los estudiantes utilicen sus conocimientos previos para realizar sus propias explicaciones. Es importante

destacar, que la docente parte de una situación en la que los niños puedan redescubrir las figuras bidimensionales, dándose cuenta del paso de 3D a 2D.

Principio de niveles: Al igual que en las anteriores actividades se basa en un nivel situacional, en el cual el niño actúa en su propio contexto, y un nivel referencial, pues hay una representación gráfica de la actividad.

Principio de interacción: Por naturaleza, el juego lleva a que los niños puedan ser entes activos que compartan los descubrimientos con sus pares y la docente. A través de las preguntas y manipulaciones son capaces de compartir sus explicaciones a los demás.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	La actividad se inicia mostrándoles a los niños el cofre del tesoro. se inicia con el siguiente diálogo:  • ¿Cómo hicimos para llegar hacia él? • ¿Qué figuras descubrimos en el camino? • ¿De qué cuerpos geométricos salieron? • ¿Qué encontramos en el tesoro? La maestra les comunica que el día de ayer encontraron ese sombrero de mago, porque en la actividad de hoy harán magia con los cuerpos geométricos, para ello utilizarán diferentes objetos, como cajas o juguetes en forma de cubos, latas de leche, pelotas, entre otros materiales, para descubrir que figuras salen de cada uno de ellos al jugar con la témpera.
Trabajo en contexto	Se forman a los niños en grupos, se les brinda unas hojas de papel A-3, témperas de diferentes colores, y objetos con diferentes formas geométricas tridimensionales. En la imagen se muestran algunos ejemplos de materiales que se pueden utilizar para la proyección. 

Una vez los niños tengan todos los materiales listos, inician el trabajo con las témperas, irán imprimiendo cada objeto, y en el proceso se les realizará la siguiente pregunta:

- ¿Cómo se llama la forma geométrica que vas a imprimir? (en el caso utilicen el cubo, los niños pueden mencionar su nombre) ¿Qué figura salió? ¿Cuántos lados tiene esa figura? Después de escuchar la respuesta de los estudiantes, la maestra les dice: “Entonces hicimos magia con el cubo para que salga un cuadrado”.
- En el caso los niños se encuentren trabajando con una lata de leche, la docente puede iniciar el siguiente diálogo: ¿Y ahora con qué forma geométrica vas a trabajar? (se espera que los niños puedan reconocer la forma que tiene) Los estudiantes imprimen la forma de la lata de leche y se genera el diálogo, la maestra puede plantear las siguientes preguntas: ¿Qué figura nos salió? ¿Cómo es esa figura? (Los niños imprimen la base de la lata y descubren el círculo)
- Luego, se continua con el tubo del papel higiénico: la maestra pregunta: ¿Este tubo tiene la misma forma de la lata? (se espera que los niños puedan darse cuenta de la semejanza entre ambos objetos) ¿Creen que salga el círculo si imprimimos la parte de arriba? (Los niños imprimen). A continuación, se les propone cortar el tubo por la mitad y lo impriman, se les pregunta ¿Qué figura es esa? ¿Se parece a otra figura anterior? ¿A cuál? ¿Cuántos lados tiene esa figura?
- Les parece si ahora trabajamos con la esfera, ¿Cómo podemos imprimirla en el papel? ¿Qué figura nos salió de la esfera? ¿Se parece a alguna otra figura que nos ha salido antes? ¿A cuál? (Los niños pueden comparar la figura de la esfera con la de la base del cilindro)
- ¿Qué figura nos salió del prisma? ¿Qué forma tiene esa figura? ¿Cómo son sus lados?

Una vez los niños hayan terminado de imprimir cada una de las formas que tienen en sus grupos, se les darán sellos de papa con la forma de un cubo, de un cilindro, de un prisma, y se añadirá la forma de una pirámide triangular, de tal manera que se pueda proyectar un triángulo.

En otra hoja los niños imprimen cada una de las formas que tienen los sellos, ahora las preguntas serán utilizando directamente el nombre de cada forma geométrica tridimensional:

- ¿Cómo es la figura que sale del cubo?
- ¿Cómo es la figura que sale del cilindro cuando pintamos sus bases?
- ¿Cómo es la figura que sale de la pirámide?

Los niños describen aquello que van observando en cada sello impreso. La docente les dice que en la actividad han descubierto unas figuras bidimensionales que están en las formas tridimensionales, mientras imprime el sello de una figura en un papel, y ahora llegó el momento de hacer magia con las sombras de los objetos que tienen. A continuación, la maestra invita a los niños a sentarse formando un círculo, comenta que trabajarán con la linterna, pues seguirán haciendo magia utilizando las formas geométricas tridimensionales. Se lleva una linterna, y se vuelven a utilizar los objetos de forma tridimensional mencionados anteriormente, se cierra

	la cortina de las ventanas del aula para así se puedan observar mejor las sombras, los colocarán frente a una pared blanca o un papel del mismo color: Se ubica los objetos, se alumbrar con la linterna y la maestra plantea las siguientes preguntas: – ¿Cómo es la sombra del cubo? ¿Qué figura es?, luego de escuchar las respuestas de los niños, la docente menciona que del cubo podemos tener la figura del cuadrado. – Y veamos ahora el cilindro, lo ubicamos de manera vertical, ¿Qué figura sale al alumbrar con la linterna? (Se espera que los niños identifiquen el rectángulo) – Y qué pasa si ubicamos el cilindro en posición horizontal, a ver, alumbremos con la linterna ¿Qué figura tenemos? ¿Cómo es? (Se espera que los niños identifiquen el círculo) – ¿Cómo es la figura que dibujé alrededor del cilindro? ¿Se parece a la figura del cubo? ¿Cuántos lados tiene? ¿Tiene una superficie recta o curva?
Trabajo posterior en el aula	Para finalizar la actividad, los niños utilizan las hojas que estamparon, y explican aquello que descubrieron al momento de imprimir las formas geométricas tridimensionales. Se ayuda a la explicación con las siguientes preguntas: – ¿Qué fue lo que hicieron hoy? – ¿Qué figuras tienen en sus hojas? – ¿Qué formas geométricas utilizaron para hacer sus estampados? – ¿A qué objetos se parecen las figuras que salieron en el estampado? – ¿Qué sombras descubrimos con la linterna? Vamos a proyectar las fotos que tomamos... ¿Qué forma geométrica estamos iluminando con la linterna? ¿Qué figura salió? Como actividad gráfica, la maestra le da a cada niño una bandeja sensorial, puede ser con arroz, con harina o con arena, y les pide a los niños representar cada una de las figuras que han descubierto.

1.6. Materiales:

- Cubos de juguete.
- Tubos de papel higiénico.
- Pelotas pequeñas.
- Caja grande (tesoro).
- Témperas.
- Linterna.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES										Observaciones
	Identifica las figuras bidimensionales desarrolladas del cubo: cuadrado.		Identifica las figuras bidimensionales desarrolladas del prisma: rectángulo		Identifica las figuras bidimensionales desarrolladas del cilindro: círculo.		Identifica las figuras bidimensionales desarrolladas del cilindro: rectángulo.		Identifica las figuras bidimensionales desarrolladas de la esfera: círculo.		
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	

Sesión de aprendizaje N°9

Título de la actividad:

“Jugamos a convertirnos en figuras geométricas”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Patio de la escuela.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños vivencian con su propio cuerpo las propiedades de las figuras bidimensionales para asociarlas a los objetos del entorno.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Reconocimiento de las propiedades geométricas simples de las figuras bidimensionales: – Cuadrado: cuatro lados que son iguales y rectos. – Círculo: Figura redonda hecha por una línea curva. – Rectángulo: Figura de cuatro lados, iguales dos a dos. – Triángulo: Figura de tres lados rectos.	Representa con su cuerpo las propiedades geométricas de los objetos de dos dimensiones. Describe las propiedades geométricas de las formas de dos dimensiones relacionándolas con los objetos de su entorno.
Enfoque transversal	Enfoque ambiental Los niños y niñas visitan el patio de la escuela y exploran lo que hay allí cuidando los recursos y materiales.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de reconocimiento o visualización: La actividad parte de la asociación de objetos por su forma con las figuras bidimensionales. Los niños a esta edad pueden reconocer las formas de manera global, esto ayuda a que representen con su cuerpo aquellas figuras que han conocido. La sesión de aprendizaje también considera una progresión al nivel de análisis, pues evidencia que, al formar las figura, inician con el análisis de las propiedades que las componen. Fase 1: Información: Los estudiantes van a ir demostrando aquello lo que hasta el momento han trabajado sobre las formas geométricas, por ejemplo, el manejo de conceptos como curvo y recto, o la denominación de las formas bidimensionales. Fase 2: Orientación dirigida: Los estudiantes buscan estrategias para resolver los desafíos que se les propone, por ejemplo, el formar las figuras geométricas utilizando su cuerpo. La docente acompaña a los estudiantes a lo largo de toda la actividad, ya que esto ayuda a ir utilizando el lenguaje geométrico adecuado, así como analizar cada una de las propiedades que componen las figuras formadas.

Fase 3: Explicitación: Las preguntas que se realizan a los niños durante la actividad, permite que planteen sus propias explicaciones, por ejemplo, cómo formaron las figuras, las propiedades que la componen, reflexionar si el trabajo lo realizaron correctamente, o qué es lo que deben cambiar. En esta fase, la docente fomenta que los niños utilicen el lenguaje geométrico adecuado.

Fase 4: Orientación libre: Proponer que los niños formen las figuras geométricas con su cuerpo, invita a que los estudiantes recuerden cómo son las formas bidimensionales que han conocido, de esa manera pueden utilizar sus propias estrategias para agruparse.

Principio de actividad, de realidad y de reinención guiada: Estos tres principios permiten la planificación de la sesión considerando la matematización del contexto, pues se prepara el ambiente para que los niños actúen sobre su medio, utilicen su propio cuerpo para resolver diferentes situaciones, las cuales están conectadas a la realidad, ya que, la actividad parte de reconocer las formas de objetos concretos, vinculados al entorno próximo de los niños, para de ahí dar pase a la representación con el propio cuerpo. En cuando al principio de reinención guiada, la maestra diseña la actividad a través de un juego en el cual se acompaña a los niños para que se den cuenta de las propiedades que componen las formas geométricas.

Principio de niveles: La actividad busca pasar al nivel referencial, partiendo desde la situación del contexto, ya que habrá una representación a través del propio cuerpo, y desde ahí realizaran explicaciones sobre la actividad desarrollada.

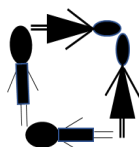
Principio de interacción: Los niños comparten la actividad de representación, piensan en sus propias estrategias para formar las figuras, se ponen de acuerdo y plantean sus propias explicaciones.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Se inicia la actividad recordando lo realizado el día anterior, aquello que descubrieron los niños al momento de estampar o alumbrar con la linterna los cuerpos geométricos, y cómo eran las figuras que habían representado. Realiza el siguiente diálogo: – ¿Qué objeto tengo en la mano? ¿Y de qué lado del cilindro nos salió el círculo? (La profesora tendrá un cilindro en la mano, de tal manera un niño puedan manipularlo para llegar a la respuesta) – ¿Y este objeto cómo se llama? ¿Qué salió cuando imprimimos el cubo? ¿Sus lados son curvos o rectos? ¿Rueda o no rueda? – Ahora, ¿Qué forma tiene este objeto? ¿Rueda o no rueda? ¿Qué figura salió cuando la imprimimos en el papel? Después de recordar lo del día anterior, se les comunica que el día de hoy participará en un nuevo juego el cual consiste en convertirse en figuras geométricas.
Trabajo en contexto	Todos se dirigen al patio, y antes de comenzar la maestra les dice que observen algunos objetos que hay allí, esto serán una tapa circular, un reloj en forma cuadrada y un cuadro en forma rectangular. Les pide a los niños observar los objetos y les pregunta: • ¿Qué formas tiene esta tapa? (se espera que los niños asocien la forma de la tapa al círculo) ¿Es recta o curva? La profesora pone la mano alrededor de la tapa con el objetivo de que los niños puedan darse cuenta que la tapa tiene forma circular.

La maestra divide al grupo en dos, primero propone al grupo "A" formar un círculo, mientras el grupo "B" observa como lo hacen y le sindicará si es correcta o no la posición, una vez los niños lo hayan formado la profesora pregunta al grupo "B": ¿Cómo quedaron los cuerpos de sus compañeros al formar el círculo? (se espera que los niños respondan que sus cuerpos quedaron en forma curva). Luego se realiza el mismo procedimiento con el grupo B.

Ahora llegó el momento de trabajar con el reloj cuadrado. Se inicia el dialogo con los niños preguntándoles a que figura se parece, se pueden describir si sus lados son rectos o curvos. La profesora menciona que todos formaran un cuadrado, pero deberán tener en cuenta un detalle, el cuadrado tiene todos sus cuatro lados iguales, para ello les propone a los niños agruparse en 4 pero con aquellos que tengan su misma estatura, para ello se tendrán que ir midiendo.



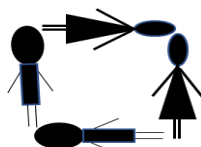
Cuando ya estén agrupados, se realiza la siguiente pregunta:

- ¿Cómo deben ir sus cuerpos? ¿Rectos o curvos? (Se espera que los niños respondan que sus cuerpos deberán ir de forma curva)

Se pide a un primer grupo formar el cuadrado, mientras toda la clase los observa, a partir de ello la profesora pregunta: ¿Cuántos lados tiene ese cuadrado? ¿Todos los lados son iguales? ¿O hay alguno diferente? (Se escucha a los niños dar sus respuestas) Entonces la maestra menciona que el cuadrado tiene cuatro lados y todos son iguales, además que son rectos. A continuación, se invita a los siguientes niños a formar los cuadrados, repitiendo el mismo proceso.

Después de haber formado el cuadrado, la maestra comenta que es momento de observar la forma del cuadro, los niños comentan a qué figura se parece, cómo son sus lados. Después de ello la profesora les pregunta:

- ¿Y este cuadro es igual al reloj? ¿Ustedes que dicen? (Se invita a los niños a comparar cada objeto y se escuchan sus respuestas) ¿Tienen el mismo tamaño? ¿o son diferentes? La profesora comenta que el cuadro en forma de rectángulo tiene dos lados cortos y dos lados largos, sus lados son diferentes, no son iguales. ¿Y ahora cómo podemos formar nuestro rectángulo? Los niños pueden proponer agruparse de 4, la maestra les propone que ahora se agrupen dos niños pequeños y dos niños altos (La profesora les ayuda a agruparse).



Cada grupo irá formando un rectángulo, mientras los demás comentan sus características, la profesora les puede ayudar con las siguientes preguntas:

- ¿Qué figura formaron sus compañeros?
- ¿Cuántos lados tienen?
- ¿Todos los lados son iguales?
- ¿Los lados son rectos o curvos?

Se escucha la respuesta de cada uno de los estudiantes.

	Luego de haber hecho cada una de las figuras trabajadas anteriormente, la maestra les dice que formarán ahora una nueva figura, para ello hace uso de una espuma en forma de pirámide triangular.  La profesora, con ayuda de la pirámide, traza un triángulo, luego pregunta a los niños: ¿Qué figura me salió de esta pirámide? ¿Cuántos lados tiene? (Se escucha las respuestas de los niños) La profesora menciona que esa figura es un triángulo porque tiene tres lados. Se invita a los niños a formar esa figura, para ello se pueden utilizar las siguientes preguntas: ¿Cómo podemos agruparnos para formar el triángulo? ¿Cuántos niños deben formar esa figura? (Se espera que los niños comenten que la pueden formar tres niños) ¿Podemos intentarlo? los niños intentarán formar con su cuerpo la figura que se les presenta.  La docente puede pasar por cada grupo para observar cómo realizan la formación de la figura bidimensional. Al terminar de formar con su cuerpo cada una de las figuras, les decimos a los niños que esa figura tiene tres lados rectos.
Trabajo posterior en el aula	Ya en el aula, se pide a cada niño sentarse para conversar sobre lo trabajado en el patio, se realizan las siguientes preguntas: • ¿Qué figuras geométricas representamos con el cuerpo? • ¿Cuántos lados tenía el cuadrado? • ¿Cómo eran sus lados? • ¿El rectángulo que formaron era igual al cuadrado? ¿por qué? • ¿Qué otra figura formamos? ¿Cómo lo hicimos? A continuación, la maestra propone el juego el rey manda: <i>“El rey manda que busquen un objeto que tenga cuatro lados. El rey manda que traigan un objeto que tenga tres lados. El rey manda que traigan un objeto que sea redondo y curvo”</i> Si alguno trae algún objeto que no cumpla con la condición se realizan preguntas para que pueda explicar porque lo eligieron, y así poder esclarecer las ideas. Para cerrar la actividad realizamos las siguientes preguntas: – ¿Cómo hicieron para formar las figuras? – ¿Qué les pareció la actividad? – ¿Qué aprendimos el día de hoy?

1.6. Materiales:

- Materiales en formas de cuadrado, rectángulo, círculo.
- Espuma en forma de pirámide triangular de la sala de psicomotricidad.
- Objetos del aula con formas bidimensionales: cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo.

II. Instrumento de evaluación:

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES																		Observaciones				
	Identifica cuántos lados tiene el:								Identifica si las figuras tienen lados rectos o curvos:								Identifica si el cuadrado tiene sus lados iguales.	Identifica si el rectángulo tiene lados diferentes.		Nombra las figuras geométricas que representa.	Establece relaciones entre los objetos del entorno y las figuras bidimensionales.		
	Cuadrado		Círculo		Rectángulo		Triángulo		Cuadrado		Círculo		Rectángulo		Triángulo		Sí	No		Sí	No	Sí	No
Sí	No	Si	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Si	No	Si	No	Sí	NO								

Sesión de aprendizaje N°10

Título de la actividad:

“Adivina adivinador, ¿Qué figuras guardo yo?”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: los estudiantes reconocen a través de la percepción háptica las figuras bidimensionales relacionándolas con sus nombres a partir de la exploración.

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Denominación de las figuras bidimensionales según sus propiedades geométricas: cuadrado, círculo, rectángulo, triángulo.	Nombra las figuras bidimensionales y las relaciona con los objetos del entorno.
Enfoque transversal	Enfoque de derechos La docente propicia que los niños y niñas trabajan en equipos para explorar los materiales, de tal manera que se respete en cada uno los turnos y opiniones de los demás.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de análisis: La sesión de aprendizaje tiene como objetivo denominar las formas geométricas utilizando un vocabulario adecuado (trabajado durante la experiencia de aprendizaje), sin embargo, esta denominación va acompañada de las propiedades geométricas que componen a las figuras. Es decir, se busca que los niños puedan darse cuenta de las propiedades que componen a cada objeto de forma bidimensional, así los niños enlistarán una serie de características que han ido conociendo. Fase 1: Información: Al igual que en las anteriores sesiones de aprendizaje, esta fase se tiene en cuenta para introducir a los estudiantes en la actividad que se va a desarrollar. Además, en esta sesión, esta fase ayuda a la docente a poder observar si hay un progreso en el nivel de razonamiento, si los niños pueden ir reconociendo las propiedades geométricas en las figuras bidimensionales que les muestren, utilizando su razonamiento inductivo. Fase 2: Orientación dirigida: Se inicia con la exploración de los objetos, el objetivo de esta orientación dirigida, es ayudar en el progreso del razonamiento geométrico de los estudiantes, que puedan ser capaces de denominar las formas, pero reconocer que cada una de ellas tiene distintas propiedades que las componen. Fase 3: Explicitación: Los niños comentan aquello que descubren a través de una conversación grupal, la cual puede ser guiada por los niños, según las características de los estudiantes. En esta fase, se propicia seguir utilizando el vocabulario geométrico adecuado, de acuerdo a la edad de los niños.

Principio de actividad: Se plantea como objetivo de la sesión que los niños puedan denominar las formas geométricas, esto se consigue a través de la manipulación de las figuras bidimensionales, es decir, los niños actúan en el contexto dado para poder construir sus aprendizajes de manera directa.

Principio de realidad: Se organiza la realidad a través de un juego, la bolsa de formas geométricas, de esta manera se considera la motivación e interés en los niños para adivinar lo que hay dentro.

Principio de reinención guiada: Las estrategias dan la oportunidad de que los niños reinventen las matemáticas, a través del juego de “la bolsa de formas geométricas”, los niños pueden ir denominando las figuras bidimensionales que hay dentro.

Principio de niveles: La denominación de las formas geométricas, da cuenta de un progreso a un nivel mayor de razonamiento, en donde los estudiantes combinan sus saberes intuitivos para nombrar las figuras, sin embargo, realizan también explicaciones sobre sus propiedades geométricas.

Principio de interacción: En la actividad se propicia que los estudiantes realicen sus explicaciones en base a la manipulación realizada. Este principio se relaciona con la fase de Explicitación del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, pues la comunicación entre pares de la oportunidad de ir construyendo un nivel mayor de comprensión.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Los niños forman un círculo para iniciar la actividad. Todos juntos recuerdan de qué se trata la experiencia de aprendizaje que están desarrollando (se escuchan todas las respuestas de los niños, quienes tal vez comenten que durante las dos semanas de trabajo están construyendo juguetes y creando juegos). La profesora, después de escuchar cada una de sus respuestas, comenta que durante la experiencia de aprendizaje construyeron juguetes y han descubierto nuevos juegos, pero con algo diferentes, pues han utilizado las formas geométricas. La maestra puede mostrar fotografías de los juegos que realizaron, así como tener a la mano los juguetes que han construido: • Bolos. • Tumba torres. • Juguete de cuerpos geométricos. • El rey manda de las formas geométricas. • Buscando el tesoro escondido. • Haciendo magia con los cuerpos geométricos • Conviértendolos en figuras geométricas. La profesora realiza la siguiente pregunta: • ¿Y qué cuerpos geométricos han conocido? • ¿Qué figuras geométricas recuerdan? Se escuchan las respuestas de los niños. Luego, se les comenta que seguirán descubriendo nuevos juegos con las figuras geométricas, para ello, visitarán nuevamente el patio de la escuela para jugar “Bolsa de figuras geométricas” (Adaptado del material de María del Carmen Chamorro, 2005, la bolsa de formas geométricas).
Trabajo en contexto	La maestra le entrega a cada niño una bolsa de color negro con distintos bloques lógicos de forma cuadrada, triangular, rectangular y circular. Pide a los niños que se sienten formando un círculo, una vez todos se sienten, la profesora les dice que ella tendrá también una bolsa de figuras bidimensionales, y el juego consistirá en buscar la figura que ella saque, pero para adivinar cuál es sólo deberán tocar las

	figuras que se encuentran dentro, sin mirarlas. Se inicia el juego con el siguiente diálogo: – ¿Qué figura creen que haya dentro? La profesora les dice que sacará su primera figura y ellos la observarán y dirán cuál es. A continuación, sacará un círculo, pregunta: ¿qué objeto saqué? ¿es recto o curvo? Se escuchan las respuestas de los niños y luego se les invita a buscar dentro de su bolsa algún círculo, pero recordando que no deben mirar sólo deben intentar sacar con su mano Se repite el diálogo para todas las figuras que se encuentren dentro de la bolsa, tales como el cuadrado, el triángulo, y el rectángulo. Si algún niño saca una figura diferente, la profesora realiza las siguientes preguntas: – ¿Crees que esta figura se parezca a la que tengo en mi mano? ¿Por qué crees que no se parezcan? ¿Cuántos lados tiene? ¿Es recta o curva? ¿Puedes buscar otra figura que se parezca, pero sin mirar? Al finalizar los niños mencionan el nombre de cada una de las formas bidimensionales que encontraron dentro de la bolsa.
Trabajo posterior en el aula	Se les realizan las siguientes preguntas a los niños acerca de la actividad realizada: – ¿Qué hicimos hoy en la actividad? – ¿Cuáles son los nombres de las figuras geométricas que tenemos? ¿Me pueden mostrar cuáles son? – ¿Y cómo son las características del cuadrado? – Y los lados del triángulo ¿Cuántos son? ¿Cómo son los lados? – ¿Cuál es la forma del círculo? – ¿Y cómo es el rectángulo? Para cerrar la actividad damos a cada niño témpera, hisopos, hojas A-4, para que representen las figuras bidimensionales que han encontrado en las bolsas, escribiendo a su manera el nombre de cada una, para luego presentarla a sus compañeros.

1.6. Materiales:

- Juguetes contruidos durante la experiencia de aprendizaje.
- Bolsa de color negro.
- Bloques lógicos.
- Objetos en forma de cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES																Observaciones
	Nombra cada una de las figuras geométricas.								Identifica a través del tacto cada una de las figuras geométricas.								
	Cuadrado		Círculo		Triángulo		Rectángulo		Cuadrado		Círculo		Triángulo		Rectángulo		
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	No	SÍ	No	SÍ	No	SÍ	No	

Sesión de aprendizaje N°11

Título de la actividad:

“Buscamos y agrupamos las figuras del aula”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Clasificación de las figuras bidimensionales, teniendo en cuenta las propiedades geométricas básicas.	Clasifica los objetos del entorno según su forma bidimensional teniendo en cuenta sus características perceptuales.
Enfoque transversal	Enfoque de derechos La docente propicia que los niños y niñas trabajan en equipos para explorar los materiales, de tal manera que se respete en cada uno los turnos y opiniones de los demás.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de reconocimiento o visualización, y nivel de análisis: En la sesión de aprendizaje se considera la clasificación de los objetos, en la cual se parte del nivel de reconocimiento o visualización, ya que los estudiantes pueden comparar y agrupar los objetos basándose en su apariencia global. Sin embargo, también se hace uso del nivel de análisis, porque después de clasificar, los estudiantes reflexionan sobre las formas geométricas de cada uno de los elementos que han identificado en su entorno. Fase 1: Información: Las actividades planteadas parten de la propia exploración del estudiante, a partir de ello, el profesor puede tener información de los aprendizajes que van adquiriendo los niños, la relación de las formas con su entorno y las propiedades que van reconociendo en cada una de ellas. Fase 2: Orientación dirigida: Buscar objetos alrededor para relacionarlos con las formas bidimensionales ayuda a que los niños vayan progresando en su razonamiento, pues serán capaces de evidenciar los principales conceptos que se han ido trabajando a lo largo de la experiencia. El profesor se convertirá en una guía para mediar el aprendizaje de sus alumnos. Fase 3: Explicitación: En un momento de la sesión, es necesario que los niños después de hacer sus clasificaciones, expliquen cómo lo hicieron y por qué agruparon los objetos según ese criterio. Esta actividad conduce al niño al análisis de sus ideas y la expresión de estas de manera clara. Además, se fomenta el uso del vocabulario geométrico. Fase 4: Orientación libre: Se deja a los niños buscar los objetos que tengan formas bidimensionales, clasifican cada una de las formas, y realizan explicaciones por sí mismos. Principio de actividad, de realidad y de reinención guiada: Las estrategias durante esta actividad parten del trabajo en el propio contexto de los estudiantes, en el aula, se matematiza el contexto de tal manera que se puedan realizar clasificaciones de los objetos que se encuentran alrededor.

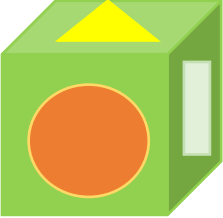
Los niños exploran y manipulan su medio, el cual es organizado por la docente, quien cumple un papel de guía en la reinvención de las actividades que se presentan.

Principio de niveles: Los niños van mejorando sus estrategias informales, que parte de un conocimiento intuitivo, a un conocimiento formal de las figuras bidimensionales, pues las explicaciones que se realicen sobre la clasificación realizada, permiten avanzar de un nivel situacional a un nivel referencial.

Principio de interacción: Los estudiantes trabajan en grupos y socializan sus explicaciones. Además, se propicia el intercambio de ideas entre sus pares y la docente.

Principio de interconexión: Esta actividad integra la clasificación, eje matemático que da la posibilidad de incorporar nuevas herramientas matemáticas.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	La maestra coloca, antes de que los niños ingresen al aula un dado. Cada una de sus caras tendra dibujada una figura bidimensional, las que fueron trabajadas durante clases: cuadrado, círculo, triángulo, rectángulo.  Para iniciar la actividad, la maestra les pide que observen a su alrededor pues hay un objeto nuevo (ese objeto es el dado). Al descubrir lo que hay allí, les pregunta a los niños: – ¿Para qué se usa un dado? ¿Qué tiene dibujado el dado? (Los niños pueden identificar cada una de las formas geométricas) ¿Para qué creen que lo vamos a utilizar? (Se escuchan cada una de las respuestas de los niños). La profesora comenta que utilizarán el dado para realizar un nuevo juego, les puede preguntar a los niños cómo creen que se realizará. Luego de ello, les explica que en la sesión del día de hoy se convertirán en detectives de los objetos con forma de las figura geométricas, para ello lanzarán el dado, el cual indicará que figura geométrica deben buscar. Se inicia el juego en el aula, después de haber lanzado el dado, se puede propiciar el diálogo ayudado de las siguientes preguntas: • Si cae, por ejemplo, el círculo: ¿Qué figura es la que salió? ¿Qué objetos tenemos en el aula con forma de círculo? Los niños mencionan el nombre de la figura y buscan aquellos objetos que tengan la forma del círculo. De esta manera, se repite el diálogo para cada una de las figuras contenida en el dado. Al terminar de buscar los objetos en forma cuadrada, rectangular, triangular y circular, los niños los irán poniéndolos dentro de una caja.

Trabajo en contexto	Los niños se dirigen al patio. Allí la profesora ha colocado los siguientes encajes en el piso:  Les realiza las siguientes preguntas: – ¿Qué es lo que observan? ¿Cómo es la forma de los encajes? ¿A qué se parecen? (Los niños pueden mencionar que esas formas son iguales a las figuras geométricas). La maestra toma la caja de objetos que encontraron los niños y realiza las siguientes preguntas: ¿Qué objetos han encontrado? ¿Qué forma tienen esos objetos? ¿Cómo podemos agrupar estos objetos utilizando los encajes que tenemos? Se escuchan sus respuestas y se invita a clasificar cada objeto según la forma de las figuras bidimensionales que tienen. Al terminar de clasificar se pregunta: • ¿Cuántos grupos tienen? • ¿Cómo están formados esos grupos? La maestra rotula cada uno de los grupos formados (Objetos en forma de triángulos, objetos en forma de cuadrado, objetos en forma de círculo y objetos en forma de rectángulo). Al terminar de clasificar, los niños explican por qué agruparon de esa manera los objetos. Pueden mencionar las características de cada objeto que se parezca a las figuras bidimensionales, por ejemplo, cuantos lados tiene el portarretrato, si son rectos o curvos, a qué forma se parecen. El objetivo es que puedan ir analizando cada una de las formas que tienen los objetos.
Trabajo posterior en el aula	De regreso en el aula, los niños y la maestra conversan sobre lo realizado en el patio. Se puede fomentar el diálogo a través de las siguientes preguntas: • ¿Qué hicimos en el patio el día de hoy? • ¿Cuántos grupos formaron? • ¿Qué figuras geométricas hemos encontrado en los objetos del aula? • ¿Cómo les pareció la actividad? Finalmente, la profesora propone dibujar los grupos de objetos que formaron según sus formas bidimensionales.

1.6. Materiales:

- Dados de las formas geométricas.
- Encajes en forma de cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- Objetos del aula.
- Hoja DIN-A4.

II. Instrumento de evaluación

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES																Observaciones	
	Clasifica los objetos teniendo en cuenta su forma:								Identifica las propiedades de los objetos:									
									Cuadrado: cuatro lados iguales y rectos.		Rectángulo: Cuatro lados rectos. Dos lados largos y dos lados cortos.		Triángulo: Tres lados.		Círculo: Figura redonda y curva.			
	cuadrada		Triangular		Circular		Rectangular		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO		
SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO											

Sesión de aprendizaje N°12

Título de la actividad:

“Construimos las figuras de nuestro alrededor”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Salón de clases.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje:

Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Emplea estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos.	Reproducción de formas geométricas bidimensionales a través de diferentes materiales.	Emplea estrategias para representar objetos de dos dimensiones que descubre en su entorno a través de distintos materiales, como la plastilina, etc.
Enfoque transversal	Enfoque de derechos Los niños y niñas exploran los objetos que existen en el aula, de tal manera que se orienten a cuidarlos y procurar mantener limpio y ordenado el lugar donde trabajan.			

1.4. Justificación teórica

Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
La sesión integra los siguientes fundamentos teóricos: Nivel de análisis: El conocer las propiedades de las formas geométricas, da la posibilidad a los niños de realizar las construcciones de cada una de ellas teniendo en cuenta las partes que las componen. En la sesión de aprendizaje, a medida que los estudiantes construyen los objetos con formas bidimensionales, tienen en cuenta la lista de propiedades que han ido conociendo de las figuras geométricas. Fase 1: Información: Desde el inicio de la actividad, se presentan cada uno de los materiales con el objetivo de que los niños descubran lo que van a trabajar, por ende, sirve como una primera toma de contacto con aquello que están por realizar. Asimismo, el profesor puede ir evaluando lo que los estudiantes comentan acerca de lo que van a elaborar. Fase 2: Orientación dirigida: Los niños exploran el material e inician con la construcción de los objetos. El profesor observa y ofrece ayuda cuando los estudiantes tengan dificultades en la construcción de algún objeto. La actividad que se ofrece, tiene por objetivo el descubrimiento y la demostración. Fase 3: Explicitación: A lo largo de la sesión los estudiantes comparten sus producciones, de vez en cuando se pueden realizar preguntas sobre el trabajo que están realizando. Comparten con sus compañeros la elaboración final, y explican cómo lo realizaron. Fase 4: Orientación libre: El formar figuras utilizando los bloques lógicos, es un nuevo problema que se presenta en la actividad en el cual los niños pueden ir realizando sus propias explicaciones de aquello que pueden construir con diferentes formas bidimensionales.

Fase 5: Integración: Construir, nombrar y analizar las propiedades de los objetos que elaboraron, integra los aprendizajes desarrollados durante la experiencia de aprendizaje. Esta fase sirve para poder integrar aquello que saben los niños con lo que van descubriendo y demostrando.

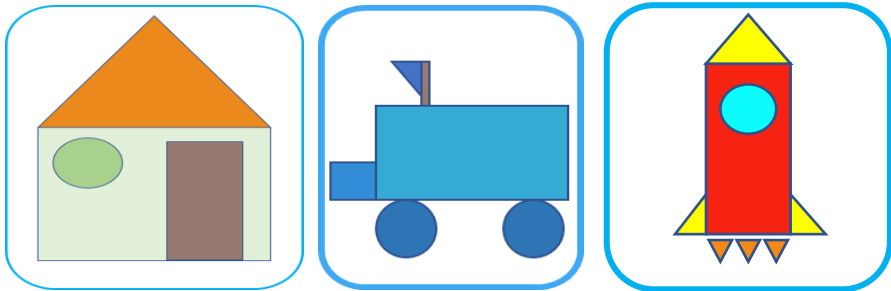
Principio de actividad, de realidad y de reinención guiada: Si bien la construcción de objetos con forma geométricas es una actividad conocida por los adultos, se organiza la realidad para que los niños descubran y exploren los materiales con el propósito de realizar sus propias producciones. Los estudiantes reinventan las matemáticas para desarrollar aprendizajes vinculados a su propia realidad, basada en el juego y la exploración.

Principio de niveles: La construcción de objetos de formas bidimensionales, propicia el progreso al nivel referencial, pues se realizan las representaciones de los objetos conocidos, utilizando las propiedades geométricas que se han trabajado a lo largo de la experiencia de aprendizaje.

Principio de interacción: Se propician los intercambios de ideas constantes entre los estudiantes y la docente, lo cual conlleva a un nivel mayor de comprensión y reflexión sobre las construcciones realizadas.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	Los niños al entrar al aula encuentran una gran caja roja. La maestra los invita a sentarse formando una media luna. Los niños observan la caja, mientras se inicia el diálogo con la siguiente pregunta: ¿Qué creen que haya aquí? Se escuchan las hipótesis de los niños. La maestra pasa por cada lugar para que los niños a través del tacto comprueben si sus respuestas son verdaderas o no, todos colocarán su mano dentro de la caja y tratarán de adivinar sin ver lo que hay dentro.  A continuación, la maestra sacará de la caja palos de chupete, palos de fósforo, plastilina, arena mágica, etc. (materiales que sirvan para la construcción y modelado de las figuras geométricas.)  Después de observar cada uno de los objetos que habían dentro de la caja la docente pregunta:

	• ¿Para qué creen que los utilizaremos? Se escuchan las respuestas de los niños. Luego se les comenta que el día de hoy construirán los objetos del aula que tienen forma de figuras bidimensionales.
Trabajo en contexto	Una vez los niños se hayan formado en grupo de trabajo, la maestra inicia el siguiente diálogo para guiar el trabajo de los niños. – ¿Qué objeto quieren empezar a construir? ¿Qué material pueden utilizar? (los niños eligen construir cualquiera de las figuras geométricas) ¿Qué forma tiene ese objeto? ¿cuántos lados tiene? Se puede utilizar este diálogo para la construcción aquellos elementos en forma de cuadrado, rectángulo o triángulo, al llegar a la construcción de un objeto en forma de círculo la profesora les pregunta: – ¿Ustedes creen que podamos construir este objeto (puede ser un plato, un reloj, una tapa, etc.) con los palos de fósforo o los palos de chupete? Se propone a los niños intentarlo, luego lo compararán para comprobar si tienen la misma forma. Al comprobar que los palos de chupetes y fósforos no sirven para construir ese objeto, la docente comenta que estos materiales no se pueden utilizar para construir un círculo porque son rectos, y el círculo es curvo. Se les da el tiempo que necesiten los niños para que construyan cada uno de los objetos con formas bidimensionales que han descubierto. La docente puede ir pasando por cada mesa para observar el trabajo hecho por los niños, y así poder ir guiándolos a través de preguntas, enfatizando en las propiedades de cada uno de las figuras bidimensionales que van construyendo. Al haber terminado de representar cada objeto con sus respectivas formas geométricas, la maestra presenta las siguientes tarjetas: Realiza las siguientes preguntas:  – ¿Qué observan en las imágenes? ¿Qué figuras geométricas tienen esas imágenes? (Mostrando una a una, los niños identifican las figuras geométricas que las componen). ¿Ustedes podrán construirlas? La profesora les propone intentarlo, para ello en cada mesa se les entregará diferentes tarjetas con las que puedan construir utilizando bloques lógicos cuadrados, en forma de triángulo, de círculo y de rectángulo.
Trabajo posterior en el aula	Como cierre de la actividad, los niños muestran cada una de sus representaciones, se plantean las siguientes preguntas: – ¿Cómo hicieron para construir el cuadrado? ¿Cómo son sus lados? – ¿Y el triángulo cómo lo formaron? ¿Cuántos lados? ¿Son rectos o curvos?

Sesión de aprendizaje N°13

Título de la actividad:

“Visitamos el patio del colegio para organizar nuestra presentación”

I. Matematización del contexto

1.1. Lugar de desarrollo de la actividad: Parque cerca al colegio.

1.2. Tiempo: 45 minutos.

1.3. Propósitos de aprendizaje: Los niños describirán aquellos juegos y juguetes que han creado utilizando un lenguaje geométrico adecuado: propiedades simples de las formas geométricas y denominación de cada una de ellas. Además, identificarán alrededor, las diferentes formas y figuras geométricas que han conocido a lo largo de la experiencia de aprendizaje.

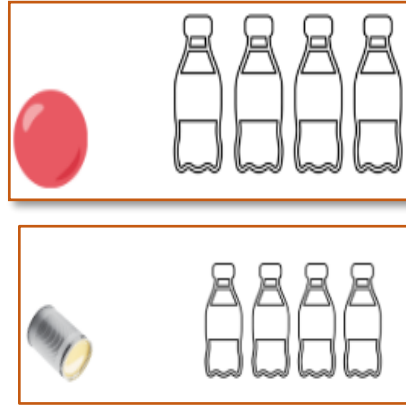
Competencia	Capacidad	Desempeño	Contenido geométrico	Desempeño precisado
Resuelve problemas de forma, localización y movimiento.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las formas de los objetos que están en su entorno.	Reconocimiento de las propiedades geométricas de los cuerpos y figuras. Denominación de las formas tridimensionales y bidimensionales que identifican en los objetos.	Nombra los cuerpos y figuras geométricas que identifican alrededor. Describen las propiedades geométricas de los objetos de alrededor.
Enfoque transversal	Enfoque de derechos Los niños se organizan para presentar sus producciones en la feria escolar, respetando las ideas de los demás, y valorando las opiniones de cada uno de sus compañeros.			

1.4. Justificación teórica

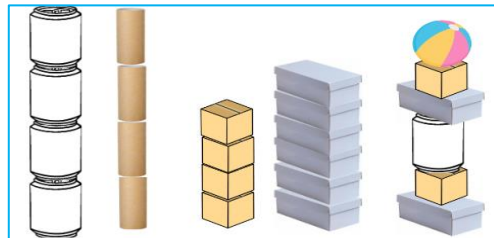
Justificación teórica de la sesión de aprendizaje
En la sesión de aprendizaje de cierre de la actividad, se propicia una consolidación de los dos primeros niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele. Pues, los estudiantes reconocerán las formas tridimensionales y bidimensionales que existen a su alrededor, y a partir de ello identificarán las propiedades geométricas trabajadas a lo largo de toda la actividad. Asimismo, se integran cada una de las fases de razonamiento geométrico, ya que, a lo largo de la sesión se evidencia lo que los niños saben, han consolidado, y cómo se enfrentan al medio para resolver diferentes situaciones. Además, se incluye la fase de integración, pues, haciendo uso del contexto, los niños identifican tanto cuerpos, como figuras geométricas, e incluyen las propiedades conocidas a lo largo de la experiencia de aprendizaje. En cuanto a los principios de la Educación matemática realista, se integran cada uno de ellos, evidenciándose el principio de realidad, de actividad, de reinención guiada, de niveles (nivel situacional y referencial), de interacción y de interconexión.

1.5. Secuencia didáctica

Fase	Desarrollo
Trabajo previo en el aula	La profesora comenta a los niños que ha llegado el día de organizar todo lo que han realizado para presentar en la feria del colegio. Recuerdan lo trabajado durante las dos semanas de la experiencia de aprendizaje, a través de las siguientes preguntas: • ¿Qué juegos y juguetes han creado en estas dos semanas? • ¿Y qué han utilizado para hacerlos? Se espera que los niños puedan recordar algunos de los juegos que realizaron, por ejemplo, jugaron a los bolos, a construir y tumbar torres, crearon un juguete de cuerpos geométricos, jugaron al rey manda, buscando el tesoro escondido, hicieron magia con las formas geométricas, se convirtieron en figuras geométricas, adivinaron las figuras geométricas y además hicieron agrupaciones y construcciones de los objetos en forma de cuadrado, círculo, rectángulo y triángulo. La maestra les comenta que antes presentarlo en la feria recordarán cómo hicieron cada uno de los juegos, y qué formas geométricas utilizaron para construirlas. Para realizar esta actividad se pide a los niños tener cada una de sus producciones realizadas.
Trabajo en contexto	Una vez todos tengan sus producciones a la mano (juguetes y juegos), los niños inician recordando cómo hicieron su juguete para presentarlo a la feria. Se puede propiciar el diálogo a través de las siguientes preguntas: • ¿Cómo hicieron para construir sus juguetes? • ¿Qué objetos han utilizado? • ¿Qué formas geométricas tienen los objetos que han utilizado? • ¿Cómo es su superficie? Los niños comentan cómo realizaron sus producciones, la profesora fomenta que los niños utilicen el vocabulario geométrico adecuado: cilindro, cubo, prisma. The image shows three distinct toys constructed from everyday objects. The first is a brown cardboard cube standing on a green cylindrical base, with a red dot, a yellow dot, and a green dot on its side. The second is a brown cardboard cylinder with two small wooden sticks for legs and two green circular wheels at the base. The third is a robot figure made from a silver metal can for the body, a blue cone for the head, yellow sticks for arms, and green sticks for legs. Luego, con ayuda del juego de los bolos recuerdan cómo lo hicieron, qué formas tienen los bolos, qué objetos han utilizado para derribarlos, por qué esos objetos, como la pelota y la lata de leche pueden rodar, cómo es su superficie. La maestra puede plantear diferentes tipos de preguntas • ¿A qué cuerpos geométricos se parecen los bolos que han creado? • ¿Con qué objetos los podemos derribar? • ¿Cómo hacemos para que la pelota ruede hasta la botella? ¿Y por qué puede rodar la pelota? • ¿Cómo colocamos la lata para que llegue hasta la botella? ¿Podrá rodar por su base plana?



De esta manera se van recordando cada una de las propiedades geométricas y los nombres de los cuerpos y figuras que han conocido a través de los diferentes juegos que han creado. Se pueden utilizar las torres que construyeron, además, recuerdan qué formas han utilizado y por qué no se puede formar una torre de pelotas, ya que todas tienen su superficie curva, cómo deben colocar los cilindros para formar una torre.



La profesora les muestra la caja del tesoro que descubrieron, a partir de allí conversan qué hicieron para llegar hasta el tesoro, qué fue lo que había dentro de la caja, qué realizaron luego de hacer magia con las formas geométricas. Los niños pueden mencionar las figuras bidimensionales que descubrieron, a qué se parecen, etc.

A continuación, la profesora invita a los niños al patio de la escuela con cada una de sus producciones, comenta que organizarán todos sus juguetes y los materiales que han utilizado para presentar en la feria del colegio.

Al salir al patio, los niños se darán cuenta que la feria se ha ambientado con diferentes formas geométricas. (En esta actividad es necesario que la docente ambiente el espacio utilizando cuerpos tridimensionales y figuras bidimensionales).



	La maestra pide a los niños acomodar sus juguetes y materiales en el espacio de la feria. Al terminar, todos se sientan en medio del patio, y la profesora realiza la siguiente pregunta: ¿Reconocen alguna forma geométrica de la feria? ¿Cuáles? Se pide a los niños que mencionen que formas observan. Los niños pueden mencionar el nombre de las figuras y cuerpos geométricos que han conocido. Luego se les pregunta: ¿Y cuántos lados/caras tiene ese objeto? ¿Qué objetos que hemos utilizado para decorar la feria tiene las formas geométricas? Los niños observan lo que hay a su alrededor, puede manipular los objetos para explicarlos.
Trabajo posterior en el aula	Para cerrar la actividad, los niños se dirigen al aula y la profesora les pregunta: – ¿Chicos que hicimos a lo largo de nuestra experiencia? – ¿Qué formas geométricas hemos conocido? – ¿Pueden identificar alguna forma geométrica en el patio? ¿Cuáles son? – ¿Hay objetos que podrán rodar? ¿Por qué creen que pueden rodar? (Se espera que los niños mencionen que pueden rodar porque son curvos) – ¿Cómo ponemos nuestro cuerpo cuando es curvo? ¿Y cómo lo podemos poner cuando es recto? – ¿Qué construyeron con las formas tridimensionales? ¿Y con las formas bidimensionales qué hicieron? ¿Son iguales sus construcciones? ¿Por qué? Se comenta que durante la experiencia de aprendizaje han conocido las formas tridimensionales que hay a su alrededor, y cuáles son las figuras bidimensionales que salen de cada una.

1.6. Materiales:

- Juegos contruidos a lo largo de la experiencia de aprendizaje:
- Bolos.
- Tumba torres.
- Juguete de formas geométricas.
- Banderines en forma triangular.
- Pelota.
- Mesas.
- Letrero en forma circular.

II. Instrumento de evaluación:

Lista de cotejo.

Nombre	INDICADORES										Observaciones
	Identifica las propiedades de los objetos en forma tridimensional.		Identifica las propiedades de los objetos en forma bidimensional.		Nombre los cuerpos geométricos utilizados en la construcción de sus juegos.		Nombre las figuras geométricas utilizadas en sus producciones.		Relaciona los objetos del entorno con las formas geométricas.		
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	

4.5 Relación entre las sesiones de aprendizaje y las bases teóricas para construir la propuesta

A modo de síntesis, en la Tabla 10, se presenta la relación entre cada sesión de aprendizaje con el modelo de razonamiento de Van Hiele, el cual guía el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, y los principios de la EMR para diseñar las sesiones de aprendizaje.



Tabla 10

Relación entre las sesiones y las bases teóricas que las fundamentan

Sesión de aprendizaje	Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele		Principios de la Educación Matemática Realista
	Niveles de razonamiento geométrico	Fases de enseñanza-aprendizaje	
Sesión N°1: “Visitamos el Parque de nuestro barrio”	Nivel de Reconocimiento o visualización.	Fase 1: Información.	1: Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de niveles. Principio de interacción.
Sesión N°2: “Exploramos las formas que encontramos en el aula”	Nivel de Reconocimiento o visualización.	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	1: Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional. Principio de reinención guiada. Principio de interacción. Principio de interconexión.
Sesión N°3: “Descubrimos los objetos que ruedan o no ruedan”	Nivel de Reconocimiento o visualización. Progreso al nivel de Análisis.	Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinención guiada. Principio de interacción. Principio de interconexión.
Sesión N°4: “Descubriendo un juego en la sala de psicomotricidad”	Nivel de análisis.	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinención guiada. Principio de interacción.
Sesión N°5: “Construimos una torre de formas geométricas”	Nivel de análisis	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinención guiada. Principio de interacción.

Sesión N°6: “Construimos un juguete para nuestra feria”	Nivel Reconocimiento visualización. Nivel de Análisis.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre. Fase 5: Integración.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción.
Sesión N°7: “Buscamos un tesoro escondido por el camino de las formas geométricas”	Nivel Reconocimiento visualización.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción.
Sesión N°8: “Hacemos magia con las formas geométricas de nuestro alrededor”	Nivel Reconocimiento visualización.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción.
Sesión N°9: “Jugamos a convertirnos en figuras geométricas”	Nivel Reconocimiento visualización.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción.
Sesión N°10: “Adivina, adivinador, ¿Qué figuras guardo yo?”	Nivel de análisis		Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción.
Sesión N°11: “Buscamos y agrupamos las figuras del aula”	Nivel Reconocimiento visualización. Nivel de análisis.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre.	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción. Principio de interconexión.
Sesión N°12:	Nivel de análisis.		Fase 1: Información.	Principio de actividad. Principio de realidad.

“Construimos las figuras de nuestro alrededor”			Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre. Fase 5: Integración	Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción. Principio de actividad. Principio de realidad.
Sesión N°13: “Visitamos el parque del colegio para organizar nuestra presentación”	Nivel Reconocimiento visualización. nivel de análisis.	de o	Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre. Fase 5: Integración	Principio de actividad. Principio de realidad. Principio de Niveles: situacional y referencial. Principio de reinversión guiada. Principio de interacción. Principio de interconexión.

Nota: Elaboración propia.





Conclusiones

Primero. A partir de un estudio previo sobre la presentación de una experiencia didáctica referente a la enseñanza de formas geométricas en niños de 3 y 5 años, se determinaron lineamientos teóricos para guiar la construcción de la propuesta pedagógica, es así que se obtuvieron los siguientes procesos: identificar las formas a través del cuerpo y material concreto, analizar y clasificar según sus características perceptuales, describir sus propiedades geométricas, nombrar los cuerpos, así como las figuras; además se evidenció el desarrollo de las formas bidimensionales a partir de las tridimensionales, con el fin de impulsar el razonamiento geométrico a través de un enfoque de la Educación Matemática Realista.

Segundo. Se establecieron 11 contenidos geométricos y 13 desempeños precisados, a partir del contraste de dos documentos: los estándares de contenido de la geometría en la etapa Pre-K2 establecido por la NCTM, y los desempeños de aprendizaje sobre las formas geométricas, identificados en el Programa Curricular de Educación Inicial. Estos se utilizan dentro del propósito de aprendizaje de cada sesión, pues sirven para planificar situaciones de manipulación, exploración, reconocimiento, descripción y análisis de las formas geométricas, lo cual contribuye en el desarrollo de habilidades matemáticas en los niños.

Tercero. Se elaboró una experiencia de aprendizaje, en la cual se incluyen 13 sesiones para la enseñanza de las formas geométricas. En cada una de ellas se integran los niveles y fases del razonamiento geométrico de Van Hiele, así como los principios de la Educación Matemática Realista, los cuales sirven como criterios para seleccionar las estrategias, el material y el contexto dentro de cada una de las actividades planificadas. Tanto los niveles y principios mencionados, proporcionan una validez teórica fundamentada en los principales constructos del marco teórico de la investigación.



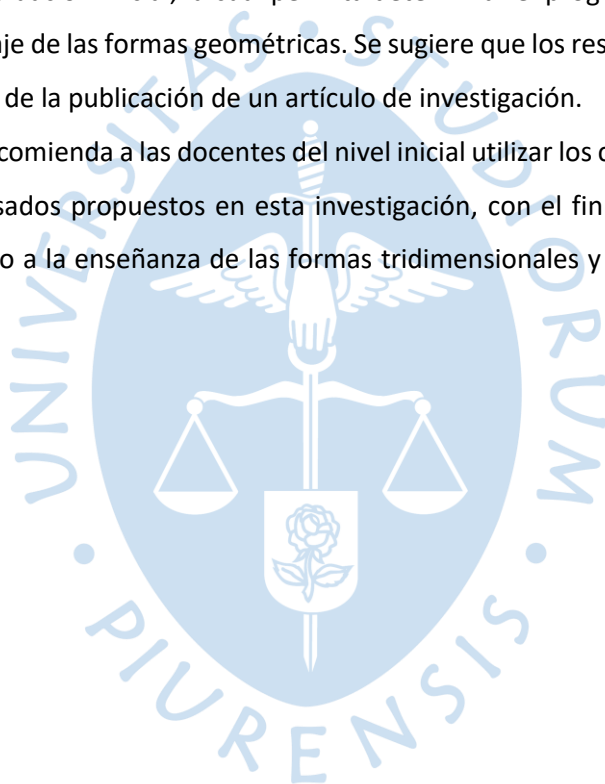
Recomendaciones

Primera. Se recomienda a las docentes profundizar en el conocimiento disciplinar y didáctico sobre la enseñanza de las formas geométricas en el nivel inicial. De esta manera utilizarán pertinentemente el lenguaje geométrico, teniendo en cuenta la edad de los niños.

Segunda. Se sugiere a las docentes incorporar dentro de sus sesiones de aprendizaje, los principios del Enfoque Realista de la Matemática, con el fin de diseñar actividades en el contexto próximo del niño, así como dejar de lado la enseñanza mecanicista de las formas geométricas.

Tercera. Se recomienda replicar esta investigación en el aula de manera práctica, partiendo de una evaluación inicial, la cual permita determinar el progreso de sus estudiantes respecto al aprendizaje de las formas geométricas. Se sugiere que los resultados de la aplicación se muestren a través de la publicación de un artículo de investigación.

Cuarta. Se recomienda a las docentes del nivel inicial utilizar los contenidos geométricos y desempeños precisados propuestos en esta investigación, con el fin de lograr aprendizajes significativos respecto a la enseñanza de las formas tridimensionales y bidimensionales en los niños de 4 años.





Lista de referencias

- Abaurrea, J., Ugaz, L., Lasa, M. y Wilhelmi, M. (06-09 de setiembre de 2017). Situaciones didácticas para el estudio de los cuerpos geométricos y las figuras planas en un aula de 5 años [Discurso principal]. XXI simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, Zaragoza, España.
https://www.seiem.es/docs/grupos/dmdc/DMDC_XXISEIEM_2017.pdf
- Alfaro, F. (2018). Desarrollo geométrico espacial en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial Divina Niña María, Lima 2018 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo.
<http://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Alsina, A. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Horsori.
- 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 & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 119- 127). Santander: SEIEM.
<https://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-AngelAlsina.pdf>
- Alsina, A. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Grao.
- Alsina, A. (2010). La 'pirámide de la educación matemática': una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, (189), p.12-16.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/86942>
- Alsina, A., Novo, M. y Moreno, A. (2016). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20. <http://funes.uniandes.edu.co/8423/>
- Baptista, M.; Fernández, C. y Hernández R. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). Mc Graw Hill Education.
- Barrantes, M. y Barrantes M. C. (2020). *Geometría ¡Prohibido no tocar! Manual para profesores de primaria*. Universidad de Extremadura.
- Bressan, A. y Gallego, M. (2011). La Educación Matemática Realista: Bases teóricas. III congreso nacional de matemática y problemáticas de la educación contemporánea [Resumen de presentación de congreso]. III congreso nacional de matemática y problemáticas de la educación contemporánea. Santa María, Argentina.
- Bressan, A. Zolkower, B. y gallego, M.F. (2005). Los Principios de la Educación matemática Realista en Alagia, H., Bressan, A. y Sadovsky, P. (Eds.), *Reflexiones teóricas para la educación matemática* (pp.69-97). Libros del Zorzal.
- Bressan, A., Bogisic, B. y Crego, K. (2000). *Razones para enseñar geometría en la educación básica. Mirar, construir y pensar*. Ediciones novedades educativas.

- Camargo, L. (2011). El legado de Piaget a la didáctica de la geometría. *Revista Colombiana de Educación*, (60), 41-60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635253003>
- Castro, E., Castro, E. y Del Olmo, A. (2002). *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*. Universidad de Granada.
- Canals, M. (1997). La Geometría en las primeras edades escolares. *SUMA*, 25, 31-44. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/12966/031-044.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cárdenas, A. (2011). Piaget: lenguaje, conocimiento y educación. *Revista Colombiana de educación*, 60, 71-91. <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635253005.pdf>
- Chamorro, M.C. (coord.) (2005). *Didáctica de las Matemáticas, Educación Infantil*. Pearson.
- Clements, D. y Sarama, J. (2015). *Learning and Teaching Early Math. The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Pedro, M., Jaime A., Margarit, J., Peñas, A. y Ruiz, E. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en la enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*. Secretaría General Técnica.
- Edo, M. (2018). De la identificación al análisis de figuras geométricas en M. C. Muñoz-Catalán y J.C. Yáñez, J. C. (Eds.), *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Infantil* (1.ª ed., pp. 243-285). Ediciones Paraninfo.
- Edo, M. (1999). Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario. *SUMA*, 32, 53-60. <https://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/Reflexiones%20para%20una%20propuesta%20de%20geometria%20a%20parvulario.pdf>
- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting Mathematics Education*. (Vol. 9). Kluwer Academic Publishers.
- Fouz, F., y De Donosti, B. (2006). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Un paseo por la geometría*, 04-05. http://www.fisica.ru/2017/dfmg/teacher/archivos/Modelo_de_Van_hiele_para_la_didactica_de_la_geometria-_F._Fouz_&_Berritzegune_de_Donosti.pdf
- Gamarra, S. y Lucas, J. (2018). *Aplicación del modelo de van hiele y el aprendizaje de geometría en niños y niñas de la I.E. N° 701 Quinuapata Pachitea, 2017* [Tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3364>
- Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. *Revista Ema*, 3(3), 193-220.

- researchgate.net/publication/279437262_Las_representaciones_planas_de_cuerpos_3-dimensionales_en_la_ensenanza_de_la_geometria_espacial
- Henao, S. y Vanegas, J. (2012). La modelación matemática en la educación matemática realista: un ejemplo a través de la producción de modelos cuadráticos (Tesis de Pregrado). Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/4726?show=full>
- Heuvel-Panhuizen, M. (2009). El uso didáctico de modelos en la Educación Matemática Realista: Ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje. *Correo del Maestro*, (160), 36-44. academia.edu/25369798/El_uso_didáctico_de_modelos_en_la_Educación_Matemática_Realista_Ejemplo_de_una_trayectoria_longitudinal_sobre_porcentaje_Primerapar_tever_la_cita_con_traductor_cita_original_2003.
- Huamán, H., Ledesma, S., y Martínez, C. (2018). Aplicación de los principios de la matemática realista para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del tercer grado “e” de la I.E. “2060 virgen de Guadalupe” IV zona de Collique, Lima, 2018 (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias y Humanidades. https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/201/Huaman_H_Ledesma_SM_Martinez_CN_tesis_educacion_primaria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele en S. Linares y M. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en Educación matemática* (pp.295-384). <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf>
- Jiménez, J. y Noguera, K. *La educación matemática realista como corriente didáctica para la enseñanza de la multiplicación en 3º de primaria a través del juego* [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12292?show=full>
- Ministerio de educación. (2021). *Orientaciones generales para la diversificación y acompañamiento de la experiencia de aprendizaje* [Archivo PDF]. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7802>
- Ministerio de educación. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica Regular*. Ministerio de educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de educación (2016b). *Programa Curricular de Educación Inicial*. Ministerio de educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-inicial.pdf>

- Ministerio de educación (2017). *Cartilla de planificación curricular para Educación Primaria*. Ministerio de educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/cartilla-planificacion-curricular.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Association Drive.
- National Research Council of the National Academies. (2009). *Mathematics learning in Early Childhood. Paths Toward Excellence and Equity*. The National Academie Press.
- Ochaita, E. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. *Estudios de psicología*, 4(15-15), 93-108. https://www.researchgate.net/publication/28270707_La_teor%C3%ADa_de_Piaget_sobre_el_desarrollo_del_conocimiento_espacial
- Pérez, G. (1994). Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. La Muralla. concreactraul.weebly.com/uploads/2/2/9/5/22958232/investigacin_cualitativa.pdf
- Piaget, J. (1998). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Siglo XXI editores. (Original publicado en 1978).
- Piaget, J. (1999). *La psicología de la inteligencia*. (J.C. Foix, trad.). Editorial Crítica.
- Piaget, J. & Cools (2001). *La representación del mundo en el niño*. (V.Valls, trad.). Morata. (Original publicado en 1933).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Morata. (Original publicado en 1969).
- Quaranta, M. y Ressia, B. (2009). La enseñanza de la geometría en el jardín de infantes. Dirección general de Cultura y Educación.
- Resolución Viceministerial 00094 de 2020 [Ministerio de Educación]. Norma que regula la Evaluación de las Competencias de los Estudiantes de la Educación Básica. 26 de abril de 2020. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/662983/RVM_N__094-2020-MINEDU.pdf
- Ramírez, A., Betancur, D., y Restrepo, J. (2019). *La enseñanza de algunas nociones geométricas mediante la elaboración de la maqueta de una casa* [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/13805>
- Taba, H. (1962). Elaboración del currículo (R. Albert, Trad.). Troquel S.A.
- Vélez, G. y Terán, L. (2010). Modelos para el diseño curricular. *Pampedia*, (6), p.55-65. https://www.academia.edu/6269373/Modelos_para_el_dise%C3%B1o_curricular
- Zolkower, B., Bressan, A., y Gallego, F. (2006). La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 6, 11-30. <https://doi.org/10.14409/yu.v1i3.247>

Anexos

Anexo 1. Presentación de la experiencia docente sobre la enseñanza de las formas geométricas.

SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL ESTUDIO DE LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS Y LAS FIGURAS PLANAS EN UN AULA DE 5 AÑOS

Jaione Abaurrea – Maria Lucero Ugaz – Aitzol Lasa– Miguel R. Wilhelmi

jaione.abaurrea@unavarra.es , lucero.ugaz@udep.pe , aitzol.lasa@unavarra.es y miguelr.wilhelmi@unavarra.es

Universidad Pública de Navarra, España

Universidad de Piura, Perú

Resumen

Se pretende presentar en el grupo de trabajo el proyecto educativo llevado a cabo en la escuela de Educación Infantil “Aguiluchos de Emaús” de la Campiña, Perú, con alumnos de 5-6 años. El objetivo del proyecto es el aprendizaje de los cuerpos geométricos y de las figuras planas. El análisis de los conocimientos previos del alumnado, tanto por la observación en el aula, como por una pequeña evaluación individual previa, reveló un déficit en el conocimiento de las figuras planas y los cuerpos geométricos. Los alumnos y alumnas trabajan todos los contenidos, incluso los contenidos geométricos, con hojas de trabajo o fichas. Por lo tanto, se consideró oportuno tratar estos contenidos mediante situaciones didácticas basadas en la exploración y manipulación de los objetos para finalmente comparar los resultados obtenidos mediante esta metodología con aquellos logrados mediante la enseñanza tradicional. Se diseñaron un conjunto de situaciones didácticas secuenciadas desde la geometría tridimensional hasta la bidimensional. La exploración y el conocimiento de nuestro entorno nos introduce los cilindros, los cubos, las esferas y los prismas, que son los cuerpos geométricos básicos que nos rodean. Las actividades propuestas tenían como objetivo que los alumnos aprendieran las características de los cuerpos geométricos básicos, para poder identificarlos, así como sus nombres. El estudio de las caras de estos cuerpos tridimensionales dio paso al espacio bidimensional, en el cual se trabajaron las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo).

Palabras clave: geometría, situación didáctica, cuerpo geométrico, figura plana