



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES

**IMPACTO DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE
VISUALIZACIÓN EN LA REPRESENTACIÓN DE CUERPOS
GEOMÉTRICOS**

**SEMINARIO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE POSTÍTULO PARA
PROFESORES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICA**

FRANCESCA AZZARELLI INGUERZON
CAMILA LÓPEZ ZARZAR
JAVIERA QUILODRÁN ARTEAGA
PROFESOR GUÍA: JORGE ANTONIO SOTO ANDRADE

SANTIAGO
SEPTIEMBRE 2019

Contacto

FRANCESCA AZZARELLI INGUERZON

fazzarelli.ing@gmail.com

CAMILA LÓPEZ ZARZAR

camilalopezzarzar@gmail.com

JAVIERA QUILODRÁN ARTEAGA

javieraquilodran.arteaga@gmail.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PRESENTACIÓN	6
3. MARCO TEÓRICO	9
4. CONTEXTO SOCIO-CULTURAL	16
5. DIAGNÓSTICO	19
6. MARCO METODOLÓGICO	22
7. PROPUESTA DIDÁCTICA	24
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
9. CONCLUSIONES	37
10. BIBLIOGRAFÍA	40
11. ANEXOS	41

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que contribuyeron y apoyaron el desarrollo de esta investigación, familia, amigos (as) y profesores. De manera especial al Colegio República de Siria y a los estudiantes del Segundo Básico C año 2019.

Las autoras

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación corresponde al trabajo de Seminario de Título realizado el año 2019 en Segundo Básico del Colegio municipal República de Siria, en Santiago de Chile. Esta investigación-acción tiene como objetivo analizar y determinar cómo influye el desarrollo de la habilidad de visualización en la representación de cuerpos geométricos, específicamente en cubos, paralelepípedos, prismas y pirámides.

Para alcanzar el objetivo planteado, se diseña un plan de intervención basado en una ingeniería didáctica (Artigue, 1995) y orientado en un modelo de enseñanza a partir de la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007) de las que se seleccionan ciertos criterios claves para ser implementados en la intervención docente.

El estudio se aplica a 36 estudiantes de segundo básico del establecimiento antes mencionado. Para evaluar el nivel de desarrollo de la habilidad de visualización sobre cuerpos geométricos que poseen los estudiantes, se diseñan y aplican dos instrumentos de evaluación, los que se aplican antes y después de la intervención didáctica. A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, se diseña el plan de intervención docente, el que pretende mejorar y desarrollar la habilidad de visualización, específicamente en el aprendizaje de figuras 3D en base a la representación de éstas. Esta propuesta didáctica está considerada para ser aplicada en 6 horas pedagógicas.

Finalmente, con el objetivo de comparar y evaluar el desarrollo de la habilidad antes mencionada, se realiza una evaluación espejo, respecto a la evaluación diagnóstica, la que apunta a los mismos indicadores y que es coherente a la tabla de especificaciones de la prueba inicial.

2. PRESENTACIÓN

A continuación, se presenta la estructura que posee la presente investigación-acción, la que apunta al escaso desarrollo de la habilidad de visualización que presentan los estudiantes para comprender y representar algunas abstracciones necesarias en el ámbito del aprendizaje matemático, específicamente en figuras 3D. Además, se menciona la pregunta de investigación y los objetivos que guían este trabajo.

Para otorgar una mayor comprensión a los factores que rodean la problemática, se presenta en primer lugar, el marco teórico, que da cuenta de los estudios realizados en torno a la habilidad de visualización durante los últimos años. Se definen los conceptos claves que incluye la problemática, se interpreta la teoría y se presenta la toma de postura frente a ésta. Además, se detalla la estrategia didáctica que permite desarrollar la habilidad de visualización, lo que otorga las bases para realizar el planteamiento de una secuencia didáctica.

En segundo lugar, se contextualiza el entorno socio-cultural en que se desarrolla la investigación, por lo que se describe la institución y el aula en que se aplica la secuencia didáctica, además de caracterizar a los estudiantes. En tercer lugar, se explica el planteamiento del problema a partir de su identificación y relevancia para ser estudiada. También, se analizan los resultados de la prueba de diagnóstico, los que permiten confirmar el problema identificado.

En cuarto lugar, se presenta la metodología escogida, que incluye los mecanismos e instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación. En quinto lugar, se describe la propuesta didáctica que se realiza para remediar el problema identificado, así como también, su relación con las bases curriculares y cómo se lleva a cabo. En sexto lugar, se presenta un apartado con los

resultados y su discusión, en el que se sistematiza la evidencia obtenida y se analiza mediante la teoría para responder a cada uno de los objetivos propuestos y dar cuenta de la incidencia de la unidad didáctica aplicada en el aprendizaje de los estudiantes, respecto al desarrollo de la habilidad de visualización. Por último, se presentan las conclusiones y proyecciones, en las que se realiza un cierre reflexivo de los hallazgos de la investigación y se otorgan recomendaciones y propuestas de mejora que permitirán seguir ampliando el perfeccionamiento de la investigación y así, potenciar de mejor manera la habilidad de visualización.

A continuación, se presenta la pregunta y objetivos de investigación:

Pregunta de investigación

¿Cómo influye en estudiantes de segundo año básico del Colegio República de Siria el desarrollo de la habilidad de visualización al representar cuerpos geométricos (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides)?

Objetivo general

Establecer el impacto en el aprendizaje de cuerpos geométricos (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides) mediante el desarrollo de la habilidad de visualización a partir de su representación.

Objetivos específicos

- Evaluar el desarrollo de la habilidad de visualización de figuras 3D (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides).

- Evaluar el desarrollo de la representación de las figuras 3D (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides).
- Elaborar una secuencia didáctica para desarrollar la habilidad de visualización a partir de la representación.
- Analizar el desarrollo de la habilidad de visualización a partir de la representación de figuras 3D (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides)

3.MARCO TEÓRICO

En el siguiente apartado se exponen los conceptos claves que sustentan el problema de investigación y los objetivos planteados. Para ello, se desglosan tres teorías en torno al desarrollo de la habilidad de visualización en el aprendizaje de cuerpos geométricos. En primer lugar, se presenta el modelo de aplicación que se utilizará para llevar a cabo las clases, el que se sustenta en la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007) como base del proceso de enseñanza y aprendizaje orientado al desarrollo de la habilidad de visualizar. En segundo lugar, se conceptualiza la visualización como habilidad cognitiva y se presenta una postura en torno a las características del concepto y los tipos de visualización que se consideran en esta investigación. Por último, se define el concepto de representación que permitirá el desarrollo y aprendizaje de la habilidad de visualización.

Teoría de Situaciones Didácticas

La Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) planteada por Guy Brousseau (2007), corresponde a un modelo de enseñanza-aprendizaje, el que sostiene que dicho proceso surge cuando un sujeto se enfrenta al conocimiento matemático en un medio que es intencionado por un experto. En este sentido, un estudiante desarrolla el conocimiento al declarar respuestas al medio, al ser este medio que provoca desequilibrio, contradicciones y dificultades en el estudiante para desarrollo de una determinada tarea matemática (Brousseau, 1989, en Sadovsky, 2005). Por tanto, lo anterior permite que el estudiante resuelva problemas o situaciones matemáticas en función de sus propios conocimientos.

En torno a las características que propone el modelo mencionado, es preciso diferenciar entre dos tipos de situaciones, planteadas por Brousseau (2007): la

situación didáctica y la situación adidáctica. Además, es relevante señalar que en esta teoría existen dos elementos principales presentes en ambas situaciones nombradas: el contrato didáctico y el medio didáctico.

El contrato didáctico, según Brousseau (2007) corresponde a un acuerdo tácito que se establece entre un estudiante y un docente, presente de manera transversal en todas las situaciones didácticas que pretenden el aprendizaje de cualquier concepto matemático. En otras palabras, el contrato didáctico surge a partir de la relación y actitudes repetitivas que se establecen entre el docente y el estudiante en un ambiente de aprendizaje, en el que ambos conocen implícitamente las posturas, acciones y actitudes del otro frente a determinadas situaciones. Es por esto, que en la situación didáctica ambos actores son responsables frente al otro, así como también, del aprendizaje (Brousseau, 1986, en Ávila, 2001). De esta manera, entonces, el docente es quien tiene la responsabilidad de aportar las condiciones necesarias al medio para que el conocimiento del estudiante emerja, así mismo, el estudiante es el responsable de construir y descubrir las posibles estrategias que permitan resolver la tarea matemática propuesta.

La noción de medio didáctico, según Brousseau (2007), resulta de suma importancia para este tipo de modelo de enseñanza, ya que el estudiante al enfrentarse con un medio intencionado por el docente pone en juego sus propios conocimientos, modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos a partir de las interpretaciones de sus propias acciones (Sadovsky, 2005). Dicho de otro modo, el estudiante declara y pone a prueba todo su conocimiento cultural a partir de un medio que está totalmente intencionado por determinadas acciones e interacciones sociales.

Como se menciona en un comienzo, es importante reconocer y diferenciar entre la situación didáctica y la situación adidáctica que plantea Brousseau (2007). La situación didáctica está determinada como la situación en la que el docente establece una relación directa con el estudiante en el desarrollo del conocimiento matemático y para ello, es el docente quien incide a través de una acción didáctica, entre la información, el estudiante y el medio, para construir el saber. Por otra parte, en la situación adidáctica no se establece dicha relación directa, sino que es el medio quién permite al estudiante construir su conocimiento (Brousseau, 2007). Para ello, el rol del docente frente a la tarea que propone en todo momento es de espectador y en ocasiones realizar devoluciones lo que permite que el estudiante nuevamente se haga responsable del problema, al ser dicho problema que se plantea en este tipo de situaciones la herramienta esencial para el aprendizaje, ya que el estudiante debe aceptar el problema como suyo y debe establecer una respuesta en la que el docente no interviene. En otras palabras, el problema debe ser elegido especialmente para generar nuevos conocimientos y cumplir con una lógica interna que permita resolver la tarea sin la intervención docente a partir del contrato didáctico que se establece.

La Teoría de Situaciones Didácticas, como modelo de enseñanza, propone cuatro fases: situación de acción, formulación, validación e institucionalización. La situación de acción es la primera instancia en que los estudiantes comienzan a buscar las estrategias para resolver la tarea matemática. En la segunda fase de formulación, resulta esencial la comunicación (Brousseau, 2007), ya que una adecuada comunicación permitirá a los estudiantes consensuar y determinar una estrategia para la resolución del problema. De esta manera, en la etapa de validación, los estudiantes enuncian el desarrollo de la tarea a fin de confirmar que sus estrategias permiten la resolución. Para esto, deben establecer

argumentos o demostrar que su estrategia es cierta. Por último, en la etapa de institucionalización, el docente retoma, describe y vincula el conocimiento que surge de los estudiantes con el conocimiento matemático formal.

Visualización

El desarrollo de la habilidad de visualización ha sido estudiada por diversos investigadores con el fin de definir y establecer el proceso de producción de ésta. De acuerdo con lo anterior, a continuación, se definirá qué se entiende como visualización, además de establecer el proceso mental que el sujeto debe generar para llevar a cabo dicha habilidad, y finalmente caracterizar los tipos de visualización.

La definición de visualización ha variado, ya que autores la han definido como una imagen mental que se genera a partir de un estímulo (Godino, Cajaraville, Fernández , & Gonzato, 2011), u otros como Arcavi (2003), el que sostiene una visión más compleja de esta habilidad, la cual se considera más apropiada para el desarrollo de esta investigación. Es por esto que se entenderá visualización como:

“La capacidad, el proceso y el producto de la creación, interpretación, uso y reflexión sobre relatos, imágenes, diagramas, en nuestras mentes, en el papel o con herramientas tecnológicas, con el propósito de representar y comunicar información, pensar y desarrollar ideas previamente desconocidas y comprensiones avanzadas”. (Arcavi, 2003 en Godino, Cajaraville, Fernández & Gonzato, 2011, p.3)

Como se mencionó con anterioridad la visualización es una actividad compleja en la que no solo se ve como una imagen mental, sino que es un proceso con mayor dificultad. En este proceso, se pueden destacar varios subtipos, entre ellos Godino et al (2011) plantea que “la visualización se puede entender como un doble proceso, uno que va de lo material a lo inmaterial (mental o ideal) (que podemos llamar visualización ascendente), y el inverso que va de lo inmaterial a lo material (visualización descendente)” (p.3-4).

Asimismo, Duval (2016) establece que la visualización de figuras geométricas se puede dar en dos tipos de razonamiento: Icónica y no Icónica. La primera da cuenta de que un objeto puede ser reconocido a partir de su forma tipo. Es necesario tener en cuenta que la visualización icónica necesita de mecanismos de iconicidad, los cuales permiten que las figuras puedan ser reconocidas, además de tener enunciados explícitos o implícitos acompañados de la figura para comprender a cabalidad. En cambio, la segunda se puede dar a partir de la deconstrucción o transformación de las figuras, sin embargo, en esta se encuentran dos tipos: la que se necesita de un instrumento para producir una figura y la otra corresponde a que el sujeto debe “imaginársela”, ya que se introduce idealmente un trazado que permite resolver el problema (Duval, 2016).

Representación

Se ha consensuado que la noción general de representación constituye un concepto complejo, pues al referirnos a la representación propiamente tal, es imposible no cuestionarse qué se entiende por representación, cómo cambian las representaciones, o bien, cómo se construyen sobre algún objeto o fenómeno. Desde este punto, y en función a la presente investigación-acción, se entenderá el concepto de representación de acuerdo a la definición que plantea

Rico (2009), el que sostiene que dicha habilidad corresponde al sustituir, dar presencia a un ausente y, por tanto, confirmar su ausencia. En otras palabras, la representación corresponde a una habilidad que nos permite ver e interpretar el significado de lo que comprendemos culturalmente sobre los elementos matemáticos. Por tanto, nuestra mente tiene la capacidad de representar de manera interna lo que percibimos con nuestros sentidos, así como también algo que imaginamos. Es por ello, entonces, que el diferenciar entre un objeto y su representación determina un momento clave en el proceso de aprendizaje de la matemática, ya que las representaciones si bien, facilitan la comunicación, también son necesarias para la actividad cognitiva del pensamiento matemático. En este sentido, Rico (2009) plantea que la representación permite la presencia de un algo, un algo que es distinto y existente, a lo cual la representación lo sustituye.

De acuerdo con lo anterior, entenderemos entonces la representación como una reproducción mental a la cual se le atribuye un significado a partir del mundo exterior y, por tanto, toma sentido dentro de un sistema de relaciones y significados tanto propios como culturales.

Por su parte, Duval (1999, en Blanco 2009) establece que las representaciones semióticas son esenciales en el aprendizaje de la matemática, por lo que, en este caso, para el aprendizaje de figuras geométricas, resulta necesario diferenciar entre tres tipos de representaciones: Gráficas, Algorítmicas y Verbales.

En relación a las representaciones mencionadas y en función de esta investigación, se definen las representaciones gráficas y verbales. Las representaciones algorítmicas o abstractas como lo llama Goldin (2014) no son apropiadas en este caso, puesto que determinan una relación matematizada del

contenido, y no es posible de desarrollar dado el conocimiento que se quiere potenciar en los estudiantes. Sin embargo, las representaciones gráficas, las que Goldin (2014) plantea como gráficos, imágenes, dibujos, diagramas, etc. Permiten externalizar las ideas matemáticas que se representan. Por otra parte, las representaciones verbales o en palabras de Duval (2016) representaciones semióticas, son esenciales en cuanto a la representación verbal, el que puede ser un enunciado que posibilita y facilita el entendimiento, además de ser un complemento y, por tanto, permite la coordinación con otro tipo de representaciones.

4. CONTEXTO SOCIO-CULTURAL

Descripción de la institución

El Liceo República de Siria, está ubicado en la región Metropolitana de Santiago, específicamente en la comuna de Ñuñoa y corresponde a una institución de dependencia municipal. Acepta aproximadamente 1.900 matrículas anuales, siendo de carácter gratuito para toda la comunidad escolar.

Respecto al proyecto educativo, el establecimiento hace énfasis en el desarrollo integral, la excelencia académica y preparación para la PSU e ingreso a la universidad. Además, el programa de formación está orientado a la convivencia escolar, prevención de drogas y alcohol, programa de orientación, educación de la sexualidad, cuidado del medio ambiente y promoción de la vida sana. Por otra parte, recalcan la visión y la misión. La primera, está orientada a ser una institución que sea clave en el desarrollo de las habilidades intelectuales y valores universales en cada uno de sus estudiantes para que logren insertarse en una sociedad globalizada y exigente a través de una carrera profesional. La misión busca ofrecer una formación integral, gratuita y de calidad a los estudiantes desde prebásica a cuarto medio, apoyándolos en sus distintas etapas de crecimiento, con altos niveles de exigencia, atendiendo a la diversidad y con un marcado acento en el desarrollo de valores y habilidades útiles para su futuro, que permiten formar personas con pensamiento crítico.

Esta institución, entrega a aquellos estudiantes que lo necesiten, educación especial, mediante la ejecución del Proyecto de Integración Escolar (PIE), enfocado en responder a necesidades de carácter intelectual, trastornos motores, trastornos de comunicación y relación con el medio, dificultad específica del

aprendizaje, trastorno específico del lenguaje, trastorno por déficit atencional y rango limítrofe.

Descripción del aula

El plan didáctico de esta investigación es aplicado en el segundo básico C del establecimiento.

En cuanto a la sala de clases, específicamente sobre recursos de aprendizaje, se aprecia una pizarra y material visual (vocales, números, días de la semana, meses, colores, etc.). En el ámbito de estructura, el espacio se percibe pequeño, ya que las mesas ocupan gran porcentaje del aula, además, el docente tiene una mesa de tamaño medio, la cual utiliza un espacio considerable. El acceso es solo por una puerta, ubicada en la parte delantera de la sala. En cuanto a la iluminación, es adecuada, ya que posee ventanas en ambos lados, además de la luz eléctrica, la que es utilizada durante todo el día.

La organización de los estudiantes es en grupos de 4 estudiantes. El criterio para agrupar a los estudiantes de esta forma está relacionado principalmente al comportamiento y las necesidades de cada uno determinadas por la docente.

Características de los estudiantes

Como se mencionó anteriormente, el curso está conformado por 36 estudiantes, de los cuales 18 niños y 18 niñas. El rango de edad está entre los 6 y 8 años. Los estudiantes provienen principalmente de familias chilenas, exceptuando a dos, los cuales provienen de Venezuela y Perú respectivamente. De acuerdo con la orientación religiosa del establecimiento, esta es de carácter laica.

En cuanto a las necesidades educativas especiales(NEE), y al programa PIE, es preciso mencionar que, en el curso hay 5 estudiantes con NEE, entre ellos y con mayor énfasis el déficit atencional con hiperactividad e impulsividad.

Desde el ámbito social, los estudiantes presentan algunos problemas para relacionarse entre ellos y ellas, situación que ha ido mejorando en el transcurso del año. Con respecto a la relación profesor – alumno, es posible observar que los niños son conscientes del rol del profesor. Sin embargo, el comportamiento de los estudiantes influye negativamente en la relación que ambos tienen, ya que la mayoría del tiempo la docente está solicitando orden y silencio.

Apuntando hacia la motivación y los intereses, tanto de los estudiantes como del profesor, se logra identificar que los estudiantes valoran y respetan las actividades preparadas por los docentes.

5. DIAGNÓSTICO

El desarrollo de la visualización ha sido una de las problemáticas esenciales para el desarrollo de las nociones geométricas al declararse como una de las habilidades que son específicas para ese conocimiento. En las Bases Curriculares de matemática (2012), se declara que el aprendizaje de la matemática “involucra desarrollar capacidades cognitivas claves, como visualizar, representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico” (pág. 86), es por esto, que el desarrollo de esta habilidad debe ser esencial en el aprendizaje de los estudiantes. No solo el Ministerio de Educación es una de las instituciones que lo considera como esencial, si no, también pruebas internacionales como la Agencia de calidad de educación (2015) que expone que en geometría la visualización ayuda a entender las relaciones entre forma y tamaño.

Es por lo anterior que Duval (2016), menciona que no solo la visualización en sí misma se ha visto en desmedro, sino también el aprendizaje de la geometría, por diversos factores que influyen directamente en el aprendizaje de los estudiantes. Autores como Eisenberg y Dreyfus (1990, en Blanco, 2009) determinaron que los estudiantes evaden esta habilidad a partir de distintos criterios: “Desde el punto de vista cognitivo: lo visual es más difícil de comprender. Desde el punto de vista sociológico: lo visual es más difícil de enseñar. De naturaleza de la matemática: lo visual no pertenece a la matemática” (pág.12). Todo lo anterior, contribuye a un pensamiento complejo que es necesario potenciar y desarrollar dentro de la escuela.

A raíz de lo anterior, se realizó una evaluación, que permite dar cuenta del nivel de desarrollo de la habilidad de visualización, relacionado directamente al aprendizaje de los cuerpos geométricos.

Las preguntas que se realizaron en esta evaluación están directamente relacionadas con el Objetivo de aprendizaje de los programas de estudios del MINEDUC (2012) correspondientes a primero y segundo básico respectivamente, los que son “Identificar en el entorno figuras 3D y figuras 2D y relacionarlas, usando material concreto” (pág.42) y “Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales” (pág. 42).

A partir de dichos objetivos de aprendizaje, se construyó la evaluación, la cual fue validada por expertos en el área de matemática y es aplicada a fin de identificar cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes, además de tener en cuenta cuáles son sus dificultades respecto a la visualización. Preguntas como las que se muestran a continuación son las que presentaron mayor dificultad dentro de las tareas encomendadas para estos.

2. Marca con una “X” los objetos con forma de paralelepípedo.



FIGURA 1. Figuras 3D
(Pregunta número dos del diagnóstico)

En esta pregunta solo el 47% de los estudiantes acertaron, lo que permite conocer que al momento que se les plantea una etiqueta verbal formal dentro de una visualización, la memoria de trabajo activa los conocimientos almacenados

en la memoria de largo plazo, y estos confunden los elementos, ya que la respuesta correcta era la caja de leche, pero en su mayoría consideró la caja de “toblerone”, el cual es un prisma triangular.

Observa los objetos y responde la pregunta 7:



7. ¿En qué se asemejan los objetos?
- a) Ambos pueden rodar
 - b) Ambos se apilan
 - c) Ambos se deslizan

FIGURA 2. Figuras de caras curvas
(Pregunta número 7 del diagnóstico)

A esta pregunta solo el 39% de los estudiantes acertaron, por lo que es posible que, los estudiantes presenten dificultades para caracterizar las figuras geométricas y, por ende, compararlas. Lo anterior, da cuenta de la capacidad de aislar los elementos constituyentes de las figuras con el fin de establecer los elementos que permiten diferenciarlas.

Otra de las preguntas en las que los estudiantes tuvieron dificultades es en la que debían identificar las caras de una figura 3D y dibujarlas. En el enunciado solo se mostraban algunas de las caras de la figura. En esta pregunta sólo el 53% de los estudiantes acertaron. Lo que posiblemente implica que ellos en esta capacidad de poder imaginar y determinar las caras que componen un cuerpo geométrico están descendidos.

Con esto se puede concluir, que de acuerdo a lo que plantea Duval (2016), los estudiantes se acercan más a un tipo de visualización icónica, ya que presentan dificultades al no poder configurar en su memoria de trabajo una imagen, imaginarla y representarla mentalmente para comprender lo que se les pide.

6. MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación acción utiliza un método mixto, es decir que utiliza instrumentos de evaluación tanto cualitativos como cuantitativos para nutrir la calidad y variedad de los datos obtenidos, y así, entonces poder generar resultados basados en ambos métodos. De acuerdo con lo anterior, Pereira (2011) señala que una metodología mixta permite la obtención de una mejor evidencia y comprensión de los fenómenos estudiados, por lo que promueven el fortalecimiento de conocimientos teóricos y prácticos.

Dicho lo anterior, es posible establecer una relación directa entre la metodología mixta y los objetivos específicos de esta investigación. Estos objetivos, apuntan a evaluar el impacto del desarrollo de la habilidad de visualizar en la enseñanza de cuerpos geométricos, por lo que, en una primera instancia se aplica una prueba de carácter diagnóstica que permite conocer y medir los conocimientos previos de los estudiantes en torno a cuerpos geométricos, y así, poder determinar el nivel de desarrollo de la habilidad de visualización, para luego, implementar intervenciones de enseñanza-aprendizaje basadas en una microingeniería didáctica (Artigue, 1995), en el que se consideran 4 fases para su construcción: análisis preliminar, concepción y análisis a priori, experimentación y análisis a posteriori y evaluación. A partir de ello, entonces se otorgan múltiples posibilidades a los estudiantes en el cuál se aplica la investigación, y así podrán observar, descubrir y aplicar sus conocimientos en torno al problema pedagógico. Por último, se aplica una prueba post-test a fin de evaluar y medir los conocimientos de los estudiantes luego de la enseñanza de figuras 3D orientada e intencionada en el desarrollo de la habilidad de visualización en estudiantes de 2° básico.

En consecuencia, los instrumentos y métodos de enseñanza-aprendizaje propuestos, nutren el análisis basado en una metodología mixta, puesto que, por un lado, permiten obtener evidencias y datos medibles para situar el desarrollo de la habilidad de visualización para una posterior comparación. Por otro lado, por medio de las intervenciones didácticas es posible apreciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de las interacciones entre docente-estudiante, interacciones entre pares, opiniones, errores y acciones que surgen en el desarrollo de una tarea matemática.

7. PROPUESTA DIDÁCTICA

La siguiente propuesta didáctica se diseña en función de los objetivos planteados para esta investigación, la que tiene directa relación con el desarrollo de la visualización en el aprendizaje de los cuerpos geométricos. Para esto se tomó la decisión de abordar la visualización a partir del desarrollo del objetivo de aprendizaje 16 propuesto para matemáticas en segundo básico, el cual corresponde a *“Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales”* (MINEDUC, 2012, pág.42). Esta propuesta consta de 3 clases, las cuales consideran 2 horas pedagógicas cada una.

La primera clase tiene como meta de aprendizaje “describir y caracterizar figuras 3D”. Para llevar a cabo este objetivo, se presentará a los estudiantes a modo de motivación, una situación en la cual un mago les envía una carta, ya que tuvo un problema previo a un espectáculo y necesita ayuda. El problema consistía en que objetos que él no conocía se introdujeron en su gorro mágico y que de alguna manera van a ocasionar dificultades en su presentación. Ante esta situación, los estudiantes deben descubrir cuáles son dichos objetos mediante la descripción y caracterización de cuerpos geométricos, es decir, un alumno deberá tocar el objeto sin mirar ni mostrarlo a sus compañeros, mientras que el resto realiza preguntas y descripciones a fin de descubrir cuál es. Ante éstas, el alumno solo podrá responder sí o no. A través de las respuestas, los compañeros comienzan a moldear en plasticinas el objeto oculto, o bien, la figura 3D que corresponde.

Para finalizar, y considerando la distribución de las mesas de la sala antes mencionada, se les entrega una hoja de block para cada grupo en la que deberán

dibujar las figuras que encontraron en el gorro del mago. Además, deben especificar las partes (elementos) de la figura y su respectivo nombre, para finalmente poder construir la carta en que entregarán una respuesta a la petición del mago.

La segunda clase, tiene como meta de aprendizaje “construir figuras 3D a partir de figuras 2D”. En esta es importante comenzar activando conocimientos previos, retomando las actividades y aprendizajes obtenidos la clase anterior. La actividad principal que se realizará en esta sesión también comienza con una situación, en la cual se menciona que los cuerpos geométricos se revolucionaron, que ya están cansados de ser tratados simplemente como figuras 3D. Debido a eso, las figuras se esconderán dentro de unas cajas (6 cajas, es decir, cada una con una figura diferente), de tal manera que nadie pudiera encontrarlas. Ante esta situación, se les menciona que, a lo mejor, al regalarles ropa se pondrían felices y volverían a ser las figuras que han sido siempre. Para eso, se les muestran distintas redes, las cuales representarán, en este caso, la vestimenta que se les regalará. Además, se les dice que mientras las figuras están dormidas, la docente le hizo unas ventanas a las cajas, las cuales permiten observar desde ciertos ángulos a los cuerpos geométricos. Los estudiantes están agrupados de a cuatro, por lo que se decide que cada uno de ellos tiene posibilidad de mirar por un solo orificio determinado por la profesora. Lamentablemente, al ver por una sola ventana no se logra identificar la figura 3D que está escondida en cada caja, sino que se observan las figuras 2D que la componen. Es por esto, que el trabajo en equipo es importante en esta clase. A través de la observación que hace cada uno desde su ventana, deben descubrir que red corresponde a ella, observando por supuesto, las caras o figuras 2D que componen la figura 3D.

Para finalizar, se les mostrará el interior de la caja para comprobar que los cuerpos geométricos son los que ellos identificarán para cada caja. Una vez revisada la actividad, se les solicitará armar las redes y comparar sus construcciones con las figuras que estaban escondidas en las cajas.

La tercera clase tiene por meta de aprendizaje “comparar figuras 3D a partir de las semejanzas y diferencias”. Para comenzar, nuevamente debe haber un momento destinado a retomar los contenidos ya trabajados, de tal manera que activen sus conocimientos previos y puedan relacionarlos con los que se aprenderán en esta sesión.

En esta clase, se proyectarán imágenes de los trabajos realizados la primera sesión con el fin de poder comparar las figuras y determinar, mediante una tablas, semejanzas y similitudes entre las figuras. Por grupo se les entregará una ficha en la cual deberán completar las siguientes comparaciones:

- 1) esfera y cono.
- 2) cubo y paralelepípedo.
- 3) cono y cubo.
- 4) Pirámide y cono.
- 5) Pirámide y prisma triangular.

Para finalizar, se debe realizar una serie de preguntas en las cuales se aborden los contenidos desarrollados en las intervenciones y se puedan observar los aprendizajes adquiridos, cuáles son sus debilidades y fortalezas. Además, se les recuerda que todo lo que ellos trabajaron se le enviará al mago para que él pueda identificar los cuerpos geométricos que se introdujeron en su gorro y pueda realizar su espectáculo sin problemas.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado, se presentan y analizan los resultados obtenidos por los estudiantes durante todo el plan de intervención. Dichos resultados se organizan en función de los objetivos específicos que orientan este trabajo. En cuanto al análisis de los resultados situados desde una metodología cuantitativa, se exponen los datos por medio de gráficos de barra y luego, se presenta su respectivo análisis. En relación con el análisis de resultados situados desde una metodología cualitativa, se describen y exponen ejemplos de las respuestas de los estudiantes a partir de los registros utilizados y las observaciones realizadas en las clases.

Análisis Cuantitativo

El siguiente análisis se basa en el análisis comparativo entre los resultados presentados en el diagnóstico y en la evaluación final realizada (post- test) con el fin de exponer una comparación y dar relevancia a los resultados obtenidos a partir de la secuencia didáctica.

Para comenzar es pertinente mencionar que el post-test varió en su tabla de especificaciones, ya que en el diagnóstico dio cuenta que enfocarse en el desarrollo de la habilidad de visualización en relación a las figuras 2D no era necesario, porque los estudiantes demostraron un dominio claro de este contenido, ya que al Objetivo de aprendizaje que apuntaba era el de 1° básico. Las 3 preguntas realizadas en la evaluación, su puntaje de logro fue de un 97% y corresponden a las que se muestran a continuación:

4. Observa la siguiente tabla y marca con una "X" el objeto que más se asemeje a cada figura

a)					
b)					
c)					

FIGURA 3. figuras 2D
(Pregunta número 4 del diagnóstico)

A raíz de lo presentado, en la evaluación final se dio mayor énfasis solo al desarrollo de la visualización de diferentes figuras 3D.

De acuerdo a las tres preguntas con menor porcentaje de logro en el diagnóstico se realizará un contraste para dar cuenta del logro en el post-test.

En primer lugar, una de las preguntas que tuvo menos porcentaje de acierto era la que se solicitaba que los estudiantes a través de una etiqueta verbal (nombre del cuerpo geométrico), en este caso “paralelepípedo”, puedan reconocer cuál era el objeto que correspondía.

2) Encierra con un círculo todos aquellos objetos que tienen forma de paralelepípedo



FIGURA 4. Paralelepípedo
(Pregunta número 2, ítem I del post-test)

En relación a esta pregunta en el post-test se vio una mejora considerable, la que se presenta a continuación:

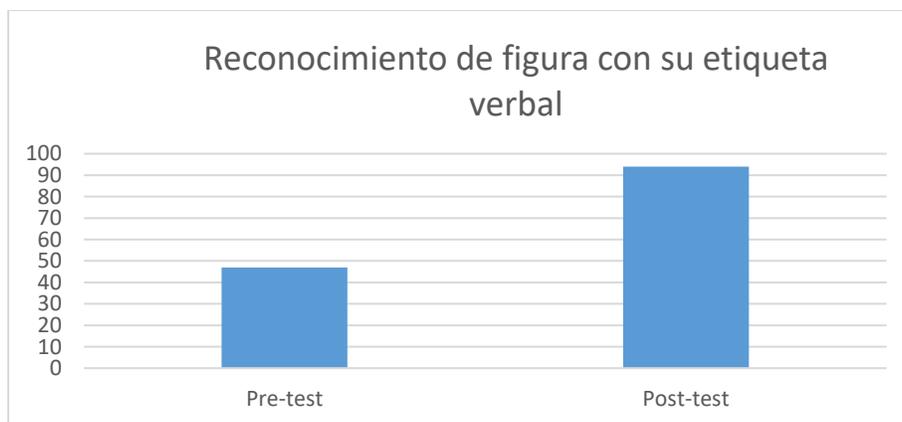


GRÁFICO 1- Contraste pre y post-test

En el pre-test esta pregunta tuvo un 47% de acierto, lo que corresponde a 17 estudiantes de un total de 36 asistentes. Por el contrario, en el post-test luego de intencionar en la clase el uso de la etiqueta verbal específica de paralelepípedo con su representación se puede evidenciar un considerable aumento en la

cantidad de aciertos, ya que un 94% de los estudiantes, es decir, 32 de los 34 asistentes a la evaluación contestaron de manera correcta.

En segundo lugar, en relación con la segunda pregunta expuesta en el diagnóstico, la que considera la comparación de cuerpos redondos respecto a su semejanza, se puede mencionar que al igual que la pregunta anterior el aumento de los aciertos obtenidos es considerable.

3) Observa los objetos y responde la pregunta:



Uslero



Canica

¿En qué se asemejan los objetos?

- a) Ambos pueden rodar
- b) Ambos se apilan
- c) Ambos se deslizan

FIGURA 5. Objetos curvos
(Pregunta número tres ítem II del post-test)

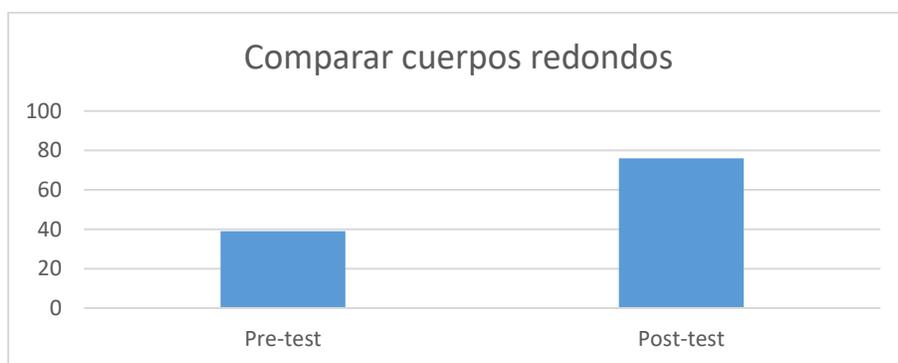


GRÁFICO 2- Contraste pre y post-test

En el gráfico anterior se muestra que en el pre-test se obtuvo un 39% de respuestas correctas, en cambio en el post-test los aciertos fueron aún mayores, esto corresponde a un 76%.

El hecho de que los estudiantes presentaran esta mejora, se relaciona a que en la secuencia didáctica se destinó un tiempo considerable para comparar diferentes cuerpos geométricos, dando cuenta de las características propias de cada figura 3D y así poder intencionar la habilidad de visualización mediante la comparación entre ellos.

Por último, la tercera pregunta que se expuso en la evaluación inicial que presentó dificultades en los estudiantes corresponde a la pregunta de desarrollo en la que debían reconocer y dibujar las caras que componen un cuerpo geométrico.

II. DESARROLLO.

Dibuja las caras que tienen los siguientes cuerpos geométricos

1.

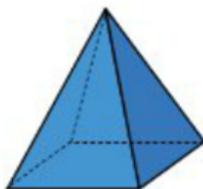


FIGURA 6

(Pregunta número 1, desarrollo del post-test)

En el pre-test se obtuvo un 53% de aprobación, en cambio en la evaluación final el incremento respuestas correctas fue considerable, este porcentaje da cuenta que un 74% de los estudiantes pueden reconocer las caras que componen una figura 3D, a pesar de que en esta imagen no se visualice la totalidad de ellas.

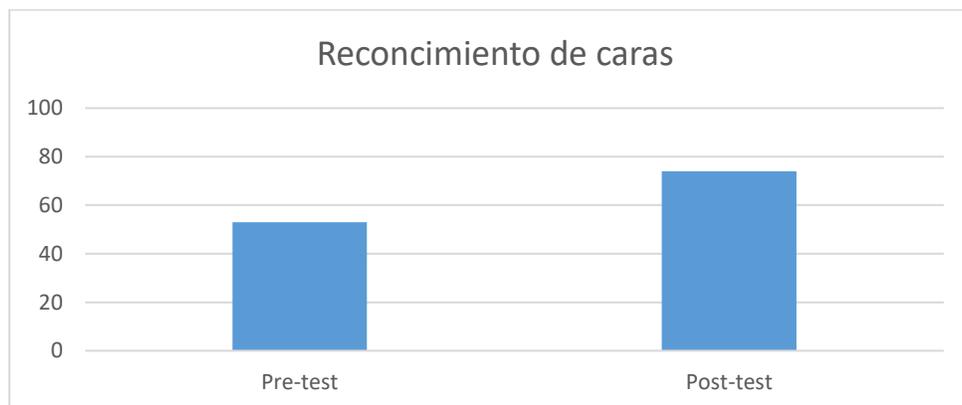


GRÁFICO 3- Contraste pre y post- test

Análisis cualitativo

El siguiente análisis cualitativo se realiza a partir de los registros de los estudiantes y de la observación de videos de clase que permiten dar cuenta de las respuestas verbales que surgieron durante las sesiones aplicadas. De acuerdo a lo anterior, se realiza un análisis en primera instancia, desde la visualización que generaron los estudiantes y, en segunda instancia desde la representación que utilizaron para dar cuenta de las vistas y construcción de los cuerpos geométricos.

Visualización

A partir del registro realizado por los estudiantes en las clases, se genera un análisis en función a los conceptos claves planteados en el marco teórico, los que son: visualización icónica y visualización no icónica (Duval, 2016), lo que se presenta en la Tabla 1:

Visualización	Descripción	Ejemplo
Icónica	Da cuenta de un análisis superficial y prototípico de los cuerpos geométricos, además de reconocer elementos constituyentes, los estudiantes podrán analizar las figuras 2D y 3D dando cuenta del primer nivel de Van Hiele (Jaime y Gutiérrez, 1990).	El estudiante solamente puede identificar las figuras estereotipadas y comunes, en este sentido, solo reconoce al triángulo equilátero, como triángulo.
No Icónica	Refleja la deconstrucción de éstos en las partes constituyentes a partir de un instrumento o simplemente imaginando los trazados para descomponerla, esto puede dar cuenta del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele (Jaime y Gutiérrez, 1990).	El estudiante puede descomponer la figura sin necesidad de utilizar las tijeras o redes de las figuras, en relación a esto, el estudiante comprende que una pirámide base cuadrada, se compone de 4 triángulos de las mismas dimensiones y una base cuadrada.

Tabla 1. Criterios de análisis de visualización

En la primera clase, se realizó una actividad en la que los estudiantes debían describir las figuras 3D, la que alude directamente a la visualización icónica. Al observar los registros de todos los grupos, es posible dar cuenta de que éstos manejan a cabalidad este tipo de visualización, ya que todas las representaciones declaran las partes constituyentes de las figuras geométricas, mencionando: caras, vértices y en algunos casos las bases de las figuras, a excepción de uno de los grupos, que apuntaba a la esfera, sin embargo, su representación solo fue de una circunferencia especificando que éste era una

cara curva. De lo anterior, se puede interpretar que la visualización no es acabada, no obstante, las características del objeto no permiten otra descripción.

En la segunda sesión, la actividad intencionaba una visualización no icónica, sin embargo, las representaciones de los estudiantes reflejaron ambos tipos de visualización. Lo anterior, es posible que se generara por el tipo de razonamiento implementado en la clase anterior y una escasa movilidad cognitiva de los estudiantes.

En primera instancia, se determina que las representaciones realizadas a partir de una visualización icónica, surgen dado que los estudiantes al mirar por los orificios de la caja solamente se quedaron con la vista esencial que componía la figura. En este caso, se evidencia que el 32% de los estudiantes: en la figura uno (cubo), dibujaron solo un cuadrado, para el cilindro una circunferencia, para las pirámides un triángulo y para el paralelepípedo un rectángulo.

En segunda instancia, el 40% de los estudiantes realizaron representaciones a partir de una visualización icónica y no icónica simultáneamente, ya que para algunas figuras solamente se quedaron con la vista y para otras realizaron composiciones. En su mayoría, las figuras en las que realizaron una visualización icónica fueron: el paralelepípedo, la pirámide de base cuadrada y la esfera, ya que en éstas dibujaron un rectángulo, un triángulo y una circunferencia respectivamente. En cambio, en la visualización no icónica, las figuras 3D que tuvieron mayor éxito fueron: el cilindro, el cubo y el cono.

En tercera instancia, el 28% de los estudiantes lograron una visualización no icónica por completo para todas las figuras 3D presentadas, puesto que consideraron todas las vistas, es decir, figuras 2D para reconstruir el cuerpo geométrico.

Representación

En cuanto a la representación, se analizarán los resultados a partir de la representación gráfica y verbal que evidenciaron los estudiantes durante las clases realizadas. A continuación, la Tabla 2:

Representación	Descripción	Ejemplo
Gráficas	Da cuenta de los dibujos que realizaron los estudiantes a partir de la visualización que comenzaron a generar, considerando un enunciado que les permitió generar esta imagen, además de la construcción al observar las partes aisladas del cuerpo geométrico.	Los estudiantes en este nivel pueden presentar representaciones pictóricas, es decir imágenes, diagramas, tablas, dibujos etc.
Verbales	Corresponde a los enunciados generados por los estudiantes a partir de etiquetas verbales específicas y la construcción discursiva de las imágenes mentales que establecían en relación a la tarea propuesta.	En este tipo los estudiantes pueden realizar enunciados verbales o escritos que permitan describir o caracteriza el pensamiento, como, la figura tiene 5 puntas, sus caras son planas y tienen forma de triángulo y una de cuadrado.

Tabla 2. Criterios de análisis de representación

En los anexos, se adjuntan algunas imágenes de las producciones realizadas por los estudiantes en las primeras dos clases de la secuencia didáctica, en la que es posible determinar que el 100% de ellos logró generar una representación gráfica de la visualización que desarrollaron. En la primera sesión, al momento

de describir las figuras 3D, todos los grupos de trabajo pudieron comprender a qué cuerpo geométrico se atribuía a partir de las características dadas en las preguntas que ellos emitían para poder descubrir cuál era la figura oculta en el gorro. Es por esto, que se pudo obtener una representación de cada una de las figuras geométricas trabajadas con su respectiva descripción. En relación a la segunda clase, los estudiantes lograron emitir una representación de la vista observada o bien, de la construcción a partir de dichas vistas de todas las figuras trabajadas en esta clase.

En la observación de clase, se vivenciaron ciertos enunciados de los estudiantes que permitieron generar una imagen mental de los cuerpos geométricos. En la primera clase, para describir el paralelepípedo y poder diferenciarlo del cubo, uno de los estudiantes, preguntó: ¿Es más “alargado”? es posible interpretar que el estudiante se refería a que, si uno de los lados tenía una mayor dimensión del otro, ya que las preguntas antes realizadas atribuían a caracterizar la cantidad de caras y su forma. Otra evidencia de ello, es que una de las preguntas iniciales que construían los estudiantes era: ¿todos sus lados son iguales? Atribuyendo esta pregunta a que, si las formas de las caras eran iguales, dado que una decisión pedagógica que se tomó fue que el cubo no fuese una de las primeras figuras en describirse.

9. CONCLUSIONES

La presente investigación acción tuvo por objetivo general, establecer el impacto en el aprendizaje de cuerpos geométricos (cubo, paralelepípedo, prismas y pirámides) mediante el desarrollo de la habilidad de visualización a partir de su representación. La experiencia del trabajo realizado y el análisis de los resultados obtenidos en el post-test respecto a la habilidad de visualización, permiten confirmar que el desarrollo de dicha habilidad, mejora el aprendizaje de los cuerpos geométricos.

Para profundizar en el logro del objetivo general, es necesario acudir a los objetivos específicos propuestos para la realización de esta investigación, los que permiten comprender a cabalidad los resultados alcanzados y analizados anteriormente.

El primer objetivo específico, busca evaluar el desarrollo de la habilidad de visualización, el que se evidencia en los resultados obtenidos al comparar el pre y post-test, puesto que, se refleja el aumento considerable del porcentaje en los aciertos de todos y cada uno de los indicadores evaluados. Estos indicadores resultaron claves para determinar el progreso de aprendizaje de los estudiantes, ya que permiten comparar principalmente el uso de enunciados y evidencia cómo los estudiantes trabajan la habilidad de visualizar, así mismo el hecho de tener que descomponer figuras a partir de sus caras implicaba un nivel de visualización no icónica (Duval, 2016), por lo que la complejidad de la tarea aumentaba, al no otorgar los elementos que facilitarían esta tarea, dado que solo se mostraban algunas de las caras del cuerpo geométrico.

En relación al objetivo anterior, y los resultados del post- test es posible afirmar que el desarrollo de la secuencia didáctica aplicada fue exitosa, ya que las representaciones realizadas por los estudiantes, principalmente durante la segunda clase, en la que fue esencial la manera en que graficaron las caras de las figuras 3D, ya que consideraron todos los elementos que implican cada una de ellas. A partir de esto, y de la secuencia didáctica en su totalidad se logró evidenciar el paso desde una visualización icónica a una no icónica (Duval, 2016) y se da cuenta de ello, en el desarrollo de cada una de las actividades propuestas a partir de la Teoría de situaciones didácticas (Brousseau, 2007), y es por esto, que también se consideran estas contribuciones a los resultados obtenidos.

En relación al segundo objetivo específico, el cual es evaluar el desarrollo de la representación de las figuras 3D, se puede concluir que, en la pregunta de desarrollo del post-test en cuanto a las representaciones gráficas utilizadas (Duval, 1999, en Blanco 2009), los estudiantes dibujaron las partes constituyentes de cada una de las figuras 3D, en particular las caras, en otras palabras, los niños y niñas tuvieron que generar dibujos de las figuras 2D que componen los cuerpos geométricos.

En relación a lo anterior y los resultados, es que se puede afirmar que los estudiantes demostraron una mejoría considerable. Así mismo, se puede dar cuenta que la secuencia didáctica basada en la Teoría de Situaciones didácticas (Brousseau, 2007), fue pensada de la manera en que los estudiantes activen su conocimiento y comiencen a desarrollar éste desde lo más simple a lo más complejo, en la que el propio estudiante al enfrentarse a una situación problemática creada particularmente para que emerja el conocimiento, pudiese caracterizar y luego visualizar las caras de las figuras 3D expuestas. Este tipo

de planificación y ejecución a partir de los criterios que caracterizan la Teoría de Situaciones Didácticas fue clave para que los resultados obtenidos en el post-test fueran así de favorables.

Al considerar, la planificación realizada en cada una de las clases puede dar cuenta que el acompañamiento de las representaciones verbales (Duval, 1999, en Blanco 2009) y las características de las experiencias implementadas, donde forzaban a los estudiantes a tener que generar enunciados aislados o en acompañamiento de una representación gráfica, pudiesen ayudar a precisar y potenciar el conocimiento de cada uno de los estudiantes, puesto que, los niños y niñas debieron conversar respecto a las figuras 3D, crear preguntas para poder caracterizarlas, buscar la mejor estrategia para poder descomponer y crear las redes de las figuras 3D, y así finalmente, llegar a compararlas de manera que todo este conocimiento sea puesto en práctica.

Respecto al último objetivo específico, el cual es analizar el desarrollo de la habilidad de visualización a partir de la representación de figuras 3D, se puede decir que, al verificar de manera aislada la visualización icónica y no icónica (Duval, 2016), y las representaciones gráficas y verbales (Duval, 1999, en Blanco 2009), se evidencia que estas contribuyen una a la otra, ya que para poder comunicar la visualización es necesario hacer una representación gráfica o verbal.

Los enunciados generados por los estudiantes permiten que trabajen cognitivamente el contenido mencionado con anterioridad, y así al representar, necesariamente se debe construir una imagen mental, la cual se nutre de toda la información otorgada por todos los estudiantes en todas las tareas matemáticas realizadas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., & Gómez, P. (1995). *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericana
- Ávila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría brousseauiana. *Educación Matemática* Vol.13. (págs. 5-21)
- Blanco, H. (2009). *Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones*. Mexico.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. (D. F., Trad.) Buenos Aires: Zorzal.
- Duval, R. (2016). Las condiciones cognitivas de aprendizaje de la geometría. Desarrollo de la visualización diferenciaciones de los razonamientos, coordinación de sus funcionamientos. En R. Duval, & A. Sáenz-Ludlow, *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: Perspectivas semióticas seleccionadas* (págs. 13-60). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Educación, A. d. (2015). *TIMSS Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias. Marco de evaluación, preguntas y ejemplos de respuestas de la prueba*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Godino, J., Cajaraville, J., Fernández, T., & Gonzato, M. (2011). Una aproximación ontosemiótica a la visualización matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 - 22.
- Goldin, G. (2014). Mathematical Representations. In: Lerman S. (Ed.) *Encyclopedia of Mathematics Education. Encyclopedia of Mathematics Education*, 409-413.
- MINEDUC. (2012). *Bases Curriculares 1° a 6° básico*. Santiago.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electronica Educare*, 15-29.
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *PNA*, 4 (1), 1-14.
- Sadovsky, P. (2005). *La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. Buenos Aires: Zorzal.

11. ANEXOS

1. Prueba de diagnóstico: pre-test:

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Curso: 2° _____	Fecha: ____/____/ 2019	Puntaje: ____/
-----------------	------------------------	----------------

ÍTEM I: “SELECCIÓN ÚNICA”. Marca con una “X” los objetos según corresponda en cada pregunta.

Instrucciones generales:

La evaluación que responderás nos permitirá saber los conocimientos que posees acerca de figuras y cuerpos geométricos, por lo tanto, debes leer atentamente cada enunciado y responder de acuerdo a tus conocimientos. Al finalizar la evaluación revisa tus respuestas.

1. Marca con una “X” los objetos con forma de cilindro.

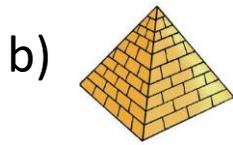
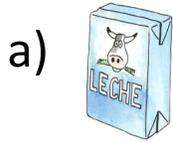
a)



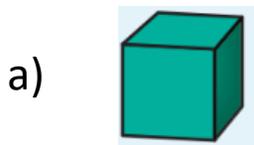
b)



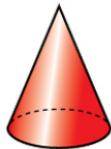
2. Marca con una "X" los objetos con forma de paralelepípedo.



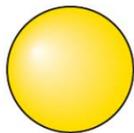
3. Observa la siguiente tabla y marca con una "X" el objeto que más se asemeja a cada cuerpo geométrico.



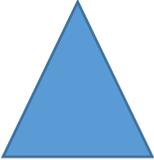
b)



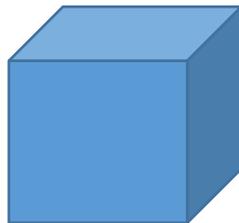
c)



4. Observa la siguiente tabla y marca con una "X" el objeto que más se asemeje a cada figura

a)		▶			
b)		▶			
c)		▶			

Observa la imagen y responde la pregunta 5 y 6:



5. ¿Cómo se llama el cuerpo geométrico?

- a) Cuadrado
- b) Cubo
- c) Cilindro

6. ¿Qué características tiene el cuerpo geométrico?

- a) Tiene sus caras planas
- b) Tiene sus caras curvas
- c) Puede rodar

Observa los objetos y responde la pregunta 7:



Conchita de mar



Pelota

7. ¿En qué se asemejan los objetos?

- a) Ambos pueden rodar
- b) Ambos se apilan
- c) Ambos se deslizan

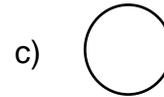
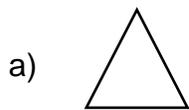
Observa la imagen y responde las preguntas 9 y 10:



9. ¿A qué se parece su forma?

- a) A un cilindro
- b) A un cono
- c) A una esfera

10. Si observamos el objeto desde abajo, ¿Qué figura se ve?



Observa la siguiente imagen y responde las preguntas 11 y 12:



11. El objeto que se muestra es una caja y puede deslizarse porque...

- a) Tiene caras curvas
- b) Tiene caras planas
- c) Es una caja con caras curvas y planas

12. ¿Cuántas caras tiene la caja?

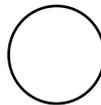
- a) 3
- b) 5
- c) 6

13. Si observamos la caja desde arriba, ¿Cómo se ve?

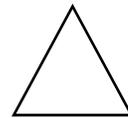
a)



b)



c)



Observa los siguientes objetos y responde la pregunta 14.



14. ¿En qué se asemejan los objetos?

- a) Ambos se pueden deslizar
- b) Ambos ruedan
- d) Ambos poseen caras curvas y planas

Observa los objetos y responde la pregunta



Naranja



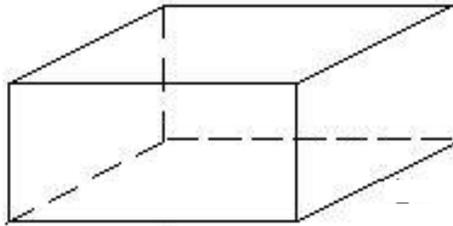
Caja de regalo

15. ¿En qué se diferencian ambos objetos?

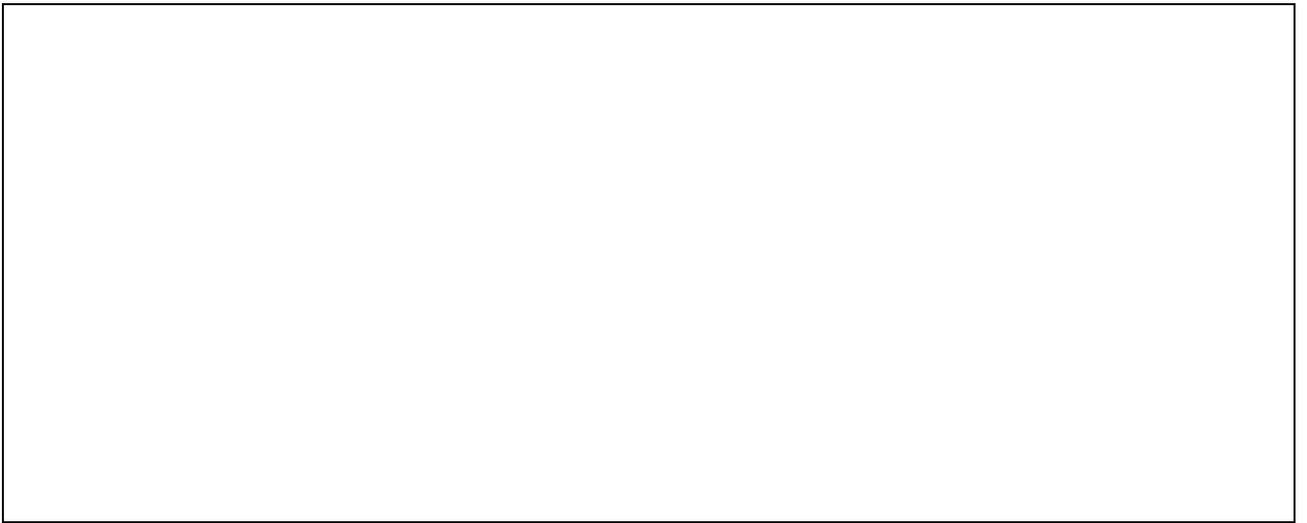
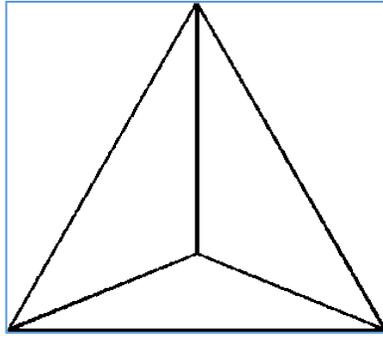
- a) Ambos objetos ruedan
- b) La naranja puede rodar y la caja de regalo se desliza
- c) La naranja se desliza y la caja de regalo rueda

II. DESARROLLO. Dibuja las caras que tienen los siguientes cuerpos geométricos

1.



2.



2. Prueba final: post-test

EVALUACIÓN DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS

Curso: 2° _____	Fecha: ____/____/2019	Puntaje: ____/
-----------------	-----------------------	----------------

ÍTEM I: Observa las imágenes y responde según corresponda.

1) Encierra con un círculo los objetos con forma de cilindro presentes en la imagen.



2) Encierra con un círculo todos aquellos objetos que tienen forma de paralelepípedo



Observa la imagen y realiza la instrucción 3, 4 y 5:

3) Pinta aquel objeto de la imagen que más se asemeja a un

4) Marca con una "X" aquellos objetos que más se asemejan a una 

5) Encierra en un círculo el o los objeto(s) que más se asemeja(n) a un  un cono.



Observa la siguiente imagen y responde las preguntas 6 y 7.

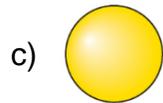
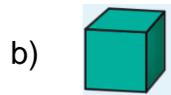
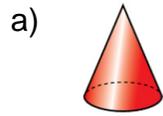
6) Encierra con un círculo el o los objetos que más se asemejen a un

7) Marca con una "X" el o los objetos que más se asemejan a un círculo.



ÍTEM II: Selección única: Encierra en un círculo la alternativa que consideres correcta. Recuerda que debes marcar solo **UNA** alternativa

1) ¿Cuál de las siguientes alternativas representa a un cubo?



2) ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una característica del cubo?

- a) Tiene sus caras curvas
- b) Tiene sus caras planas
- c) Puede rodar fácilmente

3) Observa los objetos y responde la pregunta:



Uslero



Canica

¿En qué se asemejan los objetos?

- a) Ambos pueden rodar
- b) Ambos se apilan
- c) Ambos se deslizan

4) Si observas un cilindro desde arriba, ¿Qué figura se ve?



Observa la siguiente imagen y responde las preguntas 5, 6 y 7:



5) La siguiente cajita se puede deslizar porque:

- a) Tiene todas sus caras planas.
- b) Tiene sus caras curvas.
- c) Tiene caras curvas y planas.

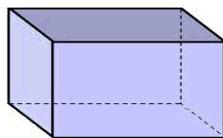
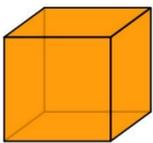
6) Si observas la cajita que se muestra en la imagen desde abajo, ¿qué figura geométrica se ve?

- a) Un círculo
- b) Un triángulo
- c) Un rectángulo

7) ¿Cuántas caras tiene la cajita de la imagen?

- a) 3
- b) 5
- c) 6

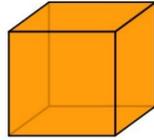
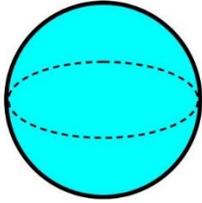
8) Observa los siguientes objetos y responde



¿En qué se asemejan los objetos?

- a) Ambos pueden rodar.
- b) Ambos se pueden apilar.
- c) Ambos poseen caras curvas y planas.

9) Observa los siguientes objetos



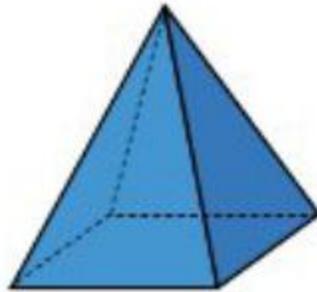
¿En qué se diferencian los objetos?

- a) El primero se desliza y el segundo rueda
- b) El primero rueda y el segundo se puede deslizar
- c) El primero se puede apilar fácilmente y el segundo no

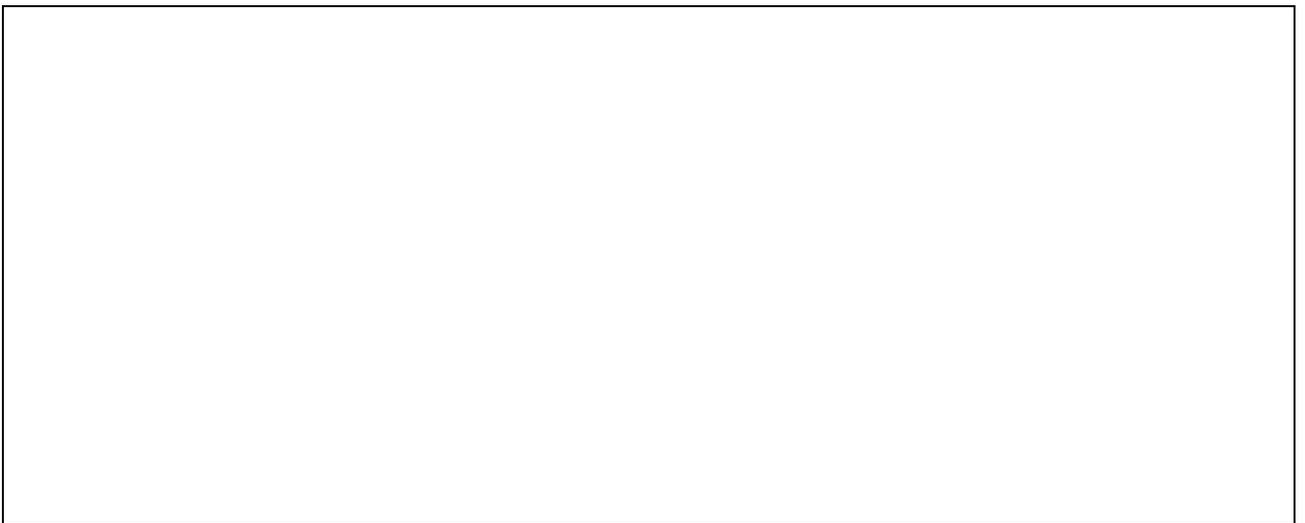
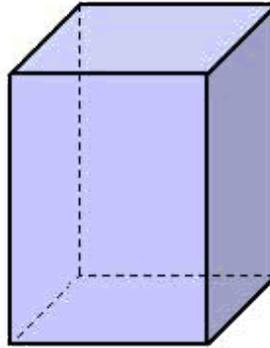
II. DESARROLLO.

Dibuja las caras que tienen los siguientes cuerpos geométricos

1.



2.



3. Planificación de la tarea

Planificación de una situación de aula “Los objetos del mago”

Autores

- Prof. Francesca Azzarelli
- Prof. Camila López
- Prof. Javiera Quilodrán

Objetivo de Aprendizaje (BBCC, 2012)

MA02 OA16 Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.

1.- Aprendizaje Esperado Específico (AEE) o Meta de clase

Describir y caracterizar figuras 3D.

Nivel

2°

2.- Contexto y conocimiento del niño

Los estudiantes poseen algunos conocimientos respecto a los cuerpos geométricos, estos se dan al compararlos con el entorno y poder visualizar y comparar la silueta de los cuerpos con los objetos mencionados. Además de poseer un lenguaje común el cual permite consensuar a que nos vamos a referir con las etiquetas verbales que nos permiten nombrar cada cuerpo geométrico.

El trabajo autónomo e individual es en su mayoría desarrollado en el aula, por tanto, los estudiantes conocen las maneras de poder ejecutar este trabajo, en su mayoría sigue las normas de aula, además de respetar los turnos de habla, los cuales son completamente necesario en este tipo de trabajo.

3.- Descripción de la situación

El objetivo de la actividad es que los estudiantes verbalicen características de figuras 3D para identificar un cuerpo geométrico que se encuentra oculto en una caja. Para ello, se designa un estudiante, quien será el único que puede tocar el cuerpo geométrico oculto en la caja (sin mirar, solo a través del tacto). El resto de los estudiantes deben realizar 3 preguntas al compañero, aludiendo a las características de los cuerpos geométricos con el fin de descubrir el que está oculto. El estudiante designado solo puede responder sí o no. Mientras se realizan las preguntas, los estudiantes disponen de plastilina con la que deberán moldear el cuerpo geométrico de acuerdo a las características que otorga el estudiante mediante las respuestas.

Para lo anterior, el estudiante designado se sitúa en un lugar que permita que todo el resto de los compañeros puedan observar.

Luego de las tres preguntas, se socializan los cuerpos geométricos que formaron cada uno para luego, mostrar el cuerpo geométrico oculto y comprobar si las características les permitieron descubrir a cuál corresponde.

4.- Variables didácticas y/o matemáticas¹				
Variable		Niveles de complejidad		
		Simple	Intermedio	Complejo
Cuerpos geométricos	Tipo	Cuerpos redondos	Prismas	Pirámides
	Cantidad	1	2	3
Preguntas	Cantidad	Sin restricción	5 - 7	1 - 3
	Tipo	Nombra cuerpo geométrico	-	Nombra características del cuerpo geométrico
Respuesta	Tipo	Extensa	Breve	Dicotómica (sí – no)
Material	Tipo	Plasticina	-	Hoja – lápiz
	Uso	En la tarea	-	Luego de la tarea

¹ Las celdas pintadas son las consideradas para la aplicación de la tarea matemática.

5.- Consigna

Un mago nos envió una carta en la cual pedía nuestra ayuda, ya que, para su acto de magia, se dio cuenta que en su gorro había algunos objetos que no conocía y de alguna manera iban a estropear su show. Para ayudarlo, nos solicitó que descubramos cuales eran los objetos intrusos. Para esto, un niño podrá tocar un objeto del gorro [muestra el gorro]. Los demás tendrán la oportunidad de realizarle 3 preguntas a las cuales el niño designado podrá responder sí o no. A través de esas respuestas los demás deberán moldear con esta plasticina [muestra la plasticina] la figura descrita. Consideren que en sus preguntas no pueden decir el nombre del objeto.

Finalmente, para decirle al mago cuáles, y cómo son estos objetos, las escribiremos en estos papelógrafos [se les muestra] para enviárselos.

6.- Orientaciones generales para la gestión

- Los estudiantes es probable que en una primera partida mencionen el nombre de la figura 3D que se encuentra dentro del sombrero, esto se permitirá, ya que como primera partida están aprendiendo a jugar y respetando las restricciones y las maneras de hacer.
- Es probable que los estudiantes no se refieran con las etiquetas verbales correspondiente a cada una de las características de los cuerpos geométricos, esto se aceptará y en momento de la institucionalización de las características de las figuras el/la docente sistematizará e incorporará la etiqueta verbal correspondiente como: vértice, caras planas, caras curvas, cilindro, cubo, etc.
- Es esencial que el estudiante que debe tocar el objeto no lo vea, por tanto, si considera necesario se puede vendar los ojos.
- En el caso de que algunas de las variables didácticas se vean afectada para cumplir o generar una estrategia de resolución para caracterizar los cuerpos geométricos proporciones algunas preguntas que le permitan generar la estrategia.
- Considere que la variable de la cantidad de preguntas es una de las variables cruciales, si visualiza que el realizar 3 preguntas para descubrir el objeto está complejizando la tarea, suba a 5 preguntas.
- Finalmente, la docente establece preguntas metacognitivas con los estudiantes como: ¿Cómo lograron cumplir la tarea?, ¿Qué es lo que hicieron para poder resolver la tarea?, ¿Cuáles son las dificultades que tuvieron al establecer la tarea?
- Itinerario de la gestión:
 - Material y designación del rol: El o la docente designa al niño que tocará y responderá las preguntas, además de solicitar repartir el material necesario a los estudiantes.

- Consigna: El o la docente deberá explicitar la consigna a todos los estudiantes.
- Sistematización de estrategias: El o la docente realiza preguntas de cierre de la tarea.

Planificación de una situación de aula “Cuerpos revolucionados”

<p>Autores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Francesca Azzarelli • Prof. Camila López • Prof. Javiera Quilodrán

Objetivo de Aprendizaje (BBCC, 2012)	
MA02 OA16 Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.	
1.- Aprendizaje Esperado Específico (AEE) o Meta de clase	Nivel
Construir figuras 3D a partir de figuras 2D.	2°

2.- Contexto y conocimiento del niño
<p>Los estudiantes poseen algunos conocimientos respecto a los cuerpos geométricos, estos se dan al compararlos con el entorno y poder visualizar y comparar la silueta de los cuerpos con los objetos mencionados. Además, de haber caracterizado diversas figuras 3D y consensuando un lenguaje común con el cual nos vamos a referir con las etiquetas verbales correspondientes a cada cuerpo geométrico.</p> <p>Se considera que los estudiantes además de este conocimiento pueden dar cuenta de un comportamiento el cual permite el trabajo en grupo, ya que la disposición que se encuentran en la sala corresponde a esta, ejerciendo diversos roles en el trabajo como: Supervisor, moderador, portavoz, repartidor. Esta conducta es esencial de acuerdo con el trabajo de los grupos.</p>

3.- Descripción de la situación
<p>El objetivo de la tarea es que los estudiantes a partir de la observación de algunas de las vistas de algunas figuras 3D puedan construir la red de este cuerpo geométrico con figuras 2D. Esto se realizará con los estudiantes dispuestos en grupos de 4 cada grupo tendrá designada una mesa en la que se encuentra la caja por la que deberán mirar, en la que tendrán que acercarse a esta, ya que tiene orificios en todas sus caras a excepción de la cara en que se posa. Cada cual podrá mirar solo por dos orificios designados, con el fin de poder corroborar la información y así construir con las figuras 2D el cuerpo correspondiente en la caja.</p>
<p>The diagram shows a 3x4 grid of colored rectangles. To the left of the grid is a vertical rectangle labeled 'Pizarrón'. To the right is a vertical rectangle labeled 'Mesa'. The grid contains the following rectangles:</p> <ul style="list-style-type: none"> Row 1: Pink, Red, Green Row 2: Light Green, Orange, Yellow Row 3: Blue, Purple, Grey <p>Each rectangle in the grid has a horizontal line across its middle. The 'Pizarrón' and 'Mesa' labels are also vertical rectangles with a horizontal line across their middle.</p>

Para esta actividad los estudiantes tendrán la oportunidad de ver por los orificios designados 4 segundos, los que serán moderados por la docente. Luego de observar en su caja se reunirán en su grupo, y en la mesa habrá diferentes figuras 2D con las que tendrán que construir la figura dentro de la caja. Finalmente se abrirá la tapa de la caja y se comparan las figuras 3D que se encuentra dentro con la que ellos formaron. Además, se les facilitará una hoja blanca y un lápiz para que utilicen en el caso de que ellos lo estimen conveniente.

4.- Variables didácticas y/o matemáticas ²				
Variable		Niveles de complejidad		
		Simple	Intermedio	Complejo
Figuras 3D	Cantidad	1	2	3 o más
	Compuesta	No		Sí
	Tipo	Cuerpo redondo	prisma	pirámide
Figuras 2D	Cantidad de cada tipo	Las necesarias para cada cuerpo geométrico	2 o 3 figuras	Solo 1
	Acceso	todas		algunas
Redes	acceso	Inmediato		posterior
Caja	Orificios	Todas las caras	Algunas de las caras (2 a 3)	Solo 1 cara
	Vistas	Todos los orificios	2 a 3	Solo 1
	Acceso	Todos los estudiantes	2 a 3	Solo 1
Tarea	Trabajo	Grupal		Individual
Material	Tipo	Plasticina	-	Hoja y lápiz
	Acceso	Todos tienen acceso	Solo algunos tienen acceso	Ninguno tiene acceso

² Las celdas pintadas son las consideradas para la aplicación de la tarea matemática.

5.- Consigna

¡Los cuerpos se revolucionaron! [Mostrar algunas figuras 3D], ya estaban cansados que el mundo las viera como simples figuras 3D y escondieron dentro de estas cajas [mostrar la caja]. Para que ellos no se sientan tan tristes le podemos regalar ropa, es por esto que tenemos algunos moldes aquí adelante [mostrar moldes]. En la noche, le hice unas ventanas para que podamos espiarlos, y poder saber cuál es la ropa que le corresponde, debemos mirar por las ventanas, pero no podemos ir todos a la vez, porque si no se darán cuenta de que los espiamos. Las cajas están en este lugar [Mostrar lugar] y deberán venir con cautela para mirar solo por dos ventanas en el momento determinado.

Luego, en sus mesas tendrán algunas figuras, lápiz y papel [Mostrar materiales] con las que podrán dibujar cuáles serán los posibles moldes que necesitaremos para no equivocarnos al elegir su ropa. Ahora, ¡comenzaremos a observar!

6.- Orientaciones generales para la gestión

- Los estudiantes es probable que necesiten que modelen la primera partida, para conocer las maneras de jugar y las restricciones que tienen en el juego, considere luego de mirar el primer cuerpo geométrico consensuar nuevamente las reglas.
- Es crucial respetar que los niños vean solamente por los orificios designados, con el fin de que la situación permita construir el conocimiento y así desarrollar la visualización.
- Para que los estudiantes se dirijan ver por sus orificios se debe consensuar el momento en que se debe mirar, porque puede generar caos en la sala de clases.
- Para poder generar la estrategia de resolución tenga en cuenta que los mismos estudiantes deben explicitarla, por tanto, el rol que genera el/la docente es de formular preguntas que permitan generar la estrategia de resolución.
- Es probable que los estudiantes utilicen etiquetas verbales erraras en algunas ocasiones, por lo que el docente puede utilizar preguntas como: ¿Cómo es el objeto que lo llamaste “XXX”? esta pregunta permitirá caracterizar el objeto que ha llamado de manera errada y así poder comprender a que es lo que se refiere.
- Finalmente, la docente establece preguntas metacognitivas con los estudiantes como: ¿Cómo lograron cumplir la tarea?, ¿Qué es lo que hicieron para poder resolver la tarea?, ¿Cuáles son las dificultades que tuvieron al establecer la tarea?
- Itinerario de la gestión:
 - Conformación de grupos: El o la docente designa a los estudiantes a un grupo para que en la segunda etapa de la tarea los estudiantes sepan a quien dirigirse y cumplirla.

- Consigna: El o la docente deberá explicitar la consigna a todos los estudiantes.
- Sistematización de estrategias: El o la docente realiza preguntas de cierre de la tarea.

4. Planificación de clases

Autores
<ul style="list-style-type: none"> ● Prof. Francesca Azzarelli ● Prof. Camila López ● Prof. Javiera Quilodrán

Unidad	Geometría	Sesión	1
Objetivo de Aprendizaje (BBCC, 2012)	MA02 OA16 Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.		
Meta de la clase	Describir y caracterizar figuras 3D.		

Momentos de la clase	Actividad de aprendizaje- Intervención docente	Recurso
Inicio (10 min)	<p>Se comienza la clase activando los conocimientos previos de los estudiantes mediante las siguientes preguntas indagatorias: ¿qué figuras o cuerpos geométricos conocen? ¿qué características tienen? ¿las pueden relacionar con objetos de la vida cotidiana? ¿cuáles? ¿qué diferencia tienen las figuras 2D en relación con las figuras 3D? A partir de las respuestas emitidas por los estudiantes, se promueve los conocimientos previos.</p> <p>Se presenta el objetivo de la clase, a partir del cual se pregunta: ¿qué creen que vamos a trabajar hoy? ¿Cómo lo haremos? ¿Qué aprenderán? Entre otras.</p>	
Desarrollo (70 min)	<p>Se comienza explicando a los estudiantes que se trabajará en primera instancia de manera individual en esta clase y se terminará de manera grupal. Con el fin de presentar la estructura de la clase.</p> <p>Para dar inicio a la actividad se les comunicará la consigna de la tarea matemática:</p> <p>“Un mago nos envió su gorro y una carta (al curso) en la cual pide nuestra ayuda, ya que, para su acto de magia, se dio cuenta que en su gorro había algunos objetos que no conocía y de alguna manera iban a</p>	<p>- Set de figuras 3D.</p> <p>-Gorro.</p> <p>-Hojas de block.</p> <p>-Plasticina.</p>

	<p>estropear su espectáculo. Para ayudarlo, nos solicitó que descubramos cuales eran los objetos intrusos”.</p> <p>Posteriormente, se da pie para dar las instrucciones:</p> <p>Un niño elegido por el palito preguntón podrá tocar uno de los objetos del gorro [muestra el gorro] sin observar y mostrar el objeto. Los demás tendrán la oportunidad de realizarle preguntas respecto a las características de las figuras geométricas, a las cuales el niño designado podrá responder sí o no, dependiendo si corresponde o no a la figura que seleccionó. A través de esa respuesta emitida, los demás deberán moldear con esta plasticina [muestra la plasticina] la figura descrita. Una vez que la figura ya está a punto de ser descubierta, se les solicita a los alumnos que muestren sus plasticinas, con el fin de determinar si todos moldearon la misma figura o no, para finalmente revelar la figura escogida por el alumno.</p> <p>*Es importante que sus preguntas solamente mencionen características de las figuras y no pregunten directamente por el nombre de las figuras.</p> <p>* Se trabajarán 6 cuerpos geométricos, razón por la cual, se seleccionarán 6 alumnos al azar.</p> <p>Finalmente, se les menciona a los alumnos que para decirle al mago cuáles y cómo son estos objetos, las dibujaremos y explicaremos en estas hojas de block [se les muestra] para enviárselos después en una carta.</p> <p>Para esto, los estudiantes trabajarán en grupo. Cada uno deberá trabajar con un cuerpo en específico, dibujándolo, escribiendo su nombre y sus características. Una vez terminada la actividad, la docente deberá guardar los trabajos realizados por los estudiantes para utilizarlos la siguiente clase, y así, poder explicarle de manera más completa al mago.</p>	
<p>Cierre (10 min)</p>	<p>La docente realizará preguntas como las siguientes a los estudiantes:</p> <p>¿Qué fue lo que realizamos hoy? ¿Qué objetos son los que había dentro del gorro del mago? ¿ya las conocían? ¿cómo pudieron descubrir qué objeto había en el gorro del mago? ¿dónde podemos encontrar estas figuras?</p> <p>Con estas preguntas se retoma el objetivo de la clase y se concluye en conjunto, si se cumplió o no.</p>	

Unidad	Geometría	Sesión	2
Objetivo de Aprendizaje (BBCC, 2012)	MA02 OA16 Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.		
Meta de la clase	Construir figuras 3D a partir de figuras 2D.		

Momentos de la clase	Actividad de aprendizaje- Intervención docente	Recurso
Inicio (5min)	<p>Se comienza activando los conocimientos previos y promoviendo, además, los aprendizajes adquiridos la clase anterior. Para esto se les realiza preguntas, las cuales hacen énfasis en las figuras que reconocieron y caracterizaron realizando preguntas como: ¿Cuáles eran las figuras que había en el sombrero del mago?, ¿Qué características tenían?, etc.</p> <p>Se presenta el objetivo de la clase, a partir del cual se pregunta: ¿qué creen que vamos a trabajar hoy? ¿Cómo lo haremos? ¿Qué aprenderán? Entre otras.</p>	
Desarrollo (70min)	<p>Se les dice a los estudiantes que hoy se realizará otra tarea, la cual se realizará de manera grupal.</p> <p>Se comienza mencionando la consigna de la tarea:</p> <p>“¡Los cuerpos se revolucionaron! ya estaban cansados que el mundo les viera como simples figuras 3D y se escondieron dentro de estas cajas [mostrar la caja]. A mi se me ocurrió una idea: para que ellos no se sientan tan tristes le podemos regalar ropa. Es por esto, que tenemos algunos moldes (redes) aquí adelante [mostrar moldes] (red del cilindro, cono, paralelepípedo, cubo, pirámide de base cuadrada). Durante la noche le hice unas ventanas para que puedan espiarlos, y poder saber cuál es la ropa que le corresponde a cada una”.</p> <p>Posteriormente, se les menciona la instrucción de la actividad:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caja con orificios. - Set de figuras 3D. - Redes. - Hoja blanca.

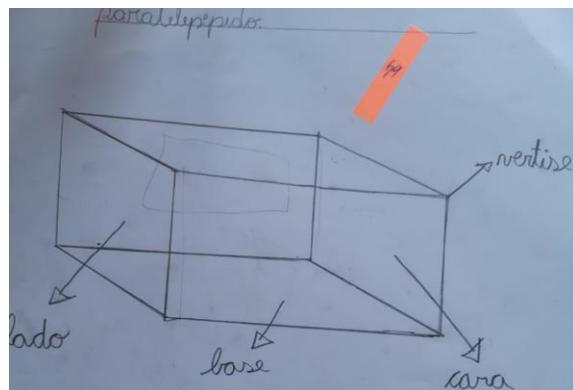
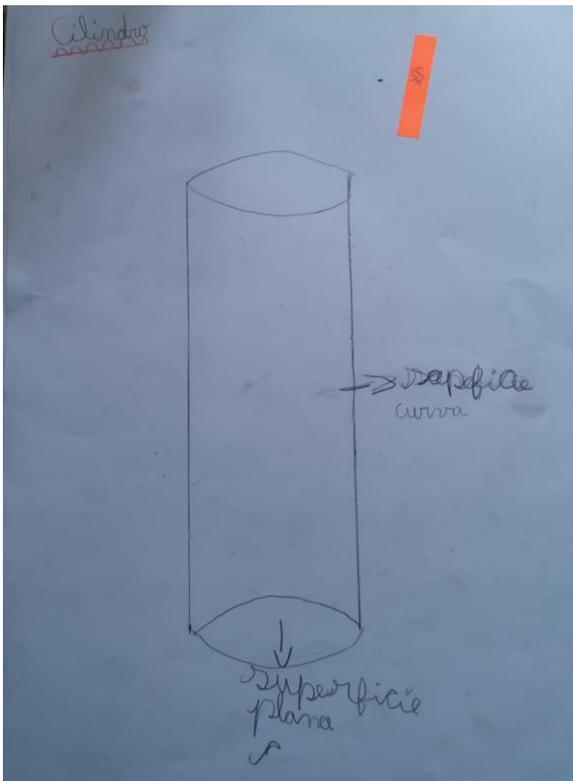
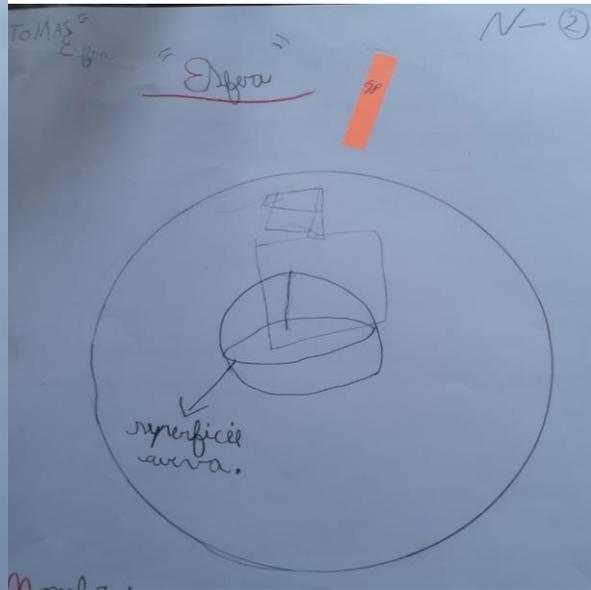
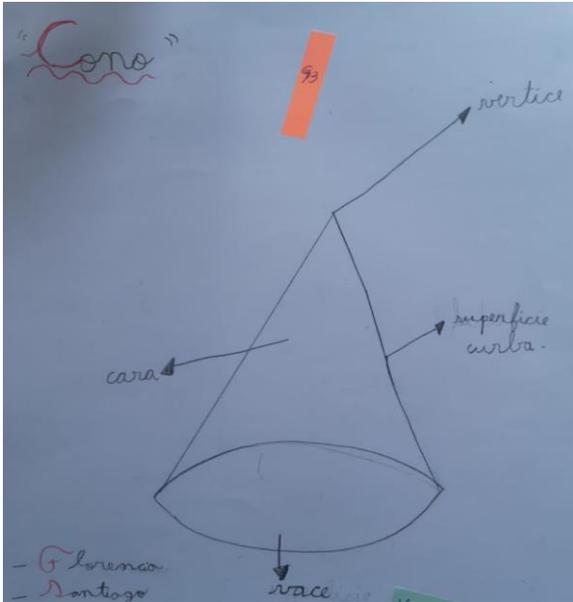
	<p>En primer lugar, deberán estar en silencio, ya que para espiar necesitamos ser cautelosos, para que ellas no se enojen y se cambien de escondite. Ustedes deberán mirar por las ventanas, pero no pueden ir todos a la vez, ya que se darán cuenta que las espiamos. Las cajas están en este lugar [Mostrar lugar] y deberán venir con cautela para mirar solo por una ventana cada uno en el momento determinado. Al mirar por la ventana, no podrán identificar bien que cuerpo geométrico es, por lo que el trabajo en equipo aquí es fundamental. En la hoja en blanco que les entregaré [mostrar hojas], ustedes deberán dibujar lo que ven, para que luego, en conversación con el resto del grupo y mediante la observación de los moldes que tendrán en su poder, puedan identificar que molde de ropa le quedará bien.</p> <p>Considerando que los alumnos se sientan en grupos de 4 alumnos, a cada alumno se le designa los orificios por el que podrá mirar. Y ahora, se comienza el trabajo.</p> <p>Al finalizar las observaciones e identificación de todas las figuras 3D, se abre cada una de las cajas y se confirma que el cuerpo geométrico corresponde al que ellos asignaron. Una vez confirmado, se arma la red. Al mismo tiempo, otra red idéntica a la que se armó se pega a la hoja de block (correspondiente a la misma figura) trabajada la clase anterior con el propósito de que al mago se les haga más fácil identificar las figuras que se introdujeron en su gorro.</p> <p>Finalmente, se institucionaliza y se compara las redes con las características ya establecidas en cada uno de los cuerpos y se relaciona con las redes.</p>	
<p>Cierre (10 min)</p>	<p>La docente realizará preguntas a los estudiantes como:</p> <p>¿Qué fue lo que realizamos hoy? ¿Qué característica de la figura te permite conocer cuál es su ropa? Cuando observaron por las ventanas ¿Qué observaron? ¿Cómo son las caras de los cuerpos geométricos? ¿Qué figuras 2D lograron identificar? ¿qué figuras 2D permitían ver la ropa que le corresponde a cada figura 3D?, ¿a partir de qué se forman las figuras 3D? El cilindro ¿qué figuras 2D lo componen? Entonces, las caras de las figuras 3D ¿a que corresponde?</p> <p>Con estas preguntas se retoma el objetivo de la clase y se concluye en conjunto, si se cumplió o no.</p>	

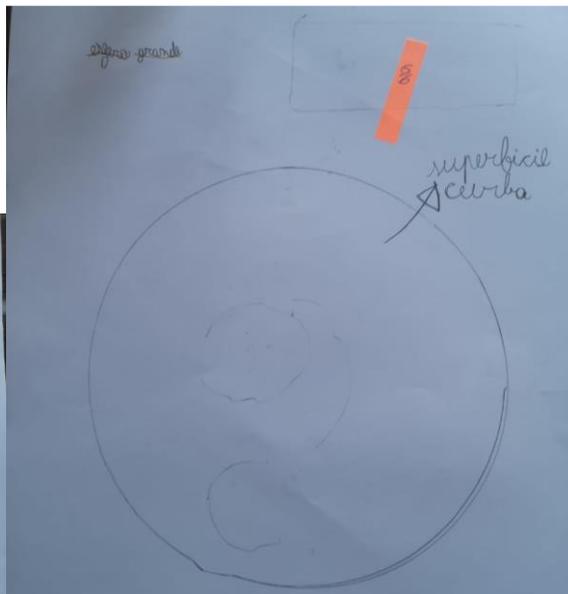
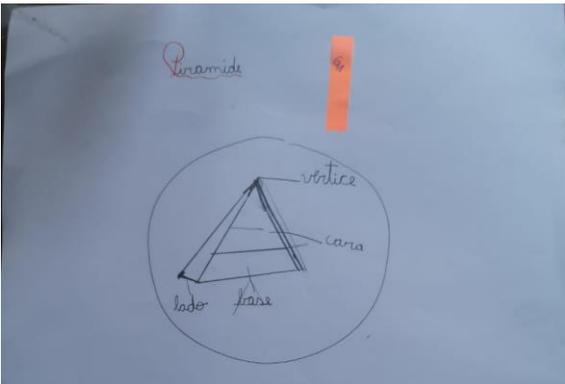
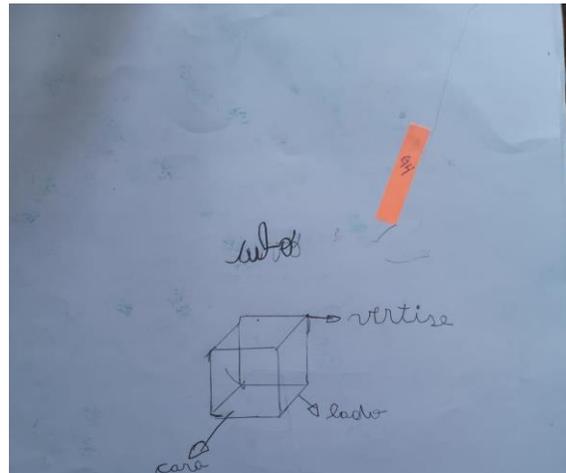
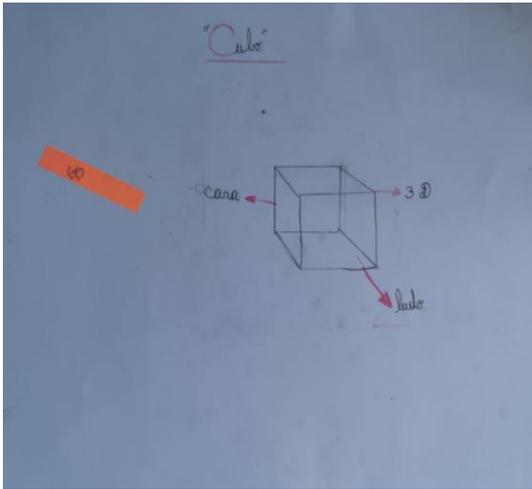
Unidad	Geometría	Sesión	3
Objetivo de Aprendizaje (BBCC, 2012)	MAo2 OA16 Describir, comparar y construir figuras 3D (cubos, paralelepípedos, esferas y conos) con diversos materiales.		
Meta de la clase	Comparar figuras 3D a partir de las semejanzas y diferencias.		

Momentos de la clase	Actividad de aprendizaje- Intervención docente	Recurso
Inicio (10 min)	<p>Se retoma el trabajo realizado en clases anteriores realizando preguntas que permitan recordar lo trabajado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué figuras 3D se conocieron en las clases anteriores? - ¿Qué características tienen? - ¿Cómo están formadas las figuras 3D? - ¿Qué figura 2D compone el paralelepípedo? (mencionar distintos ejemplos) <p>Se presenta el objetivo de la clase, a partir del cual se pregunta: ¿qué creen que vamos a trabajar hoy? ¿Cómo lo haremos? ¿Qué aprenderán? Entre otras.</p>	
Desarrollo (30 min)	<p>Para comenzar, se muestra un PPT con las mismas imágenes de las figuras 3D utilizadas en la primera sesión con las hojas de block. En cada una de las diapositivas hay dos figuras 3D diferentes para compararlas, bajo estas hay una tabla que dice: semejanzas y diferencias. Al mismo tiempo, por grupo, se les entrega una ficha con lo mismo que se está proyectando con las siguientes figuras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) esfera y cono. 2) cubo y paralelepípedo. 3) cono y cubo. 4) Pirámide y cono. 5) Pirámide y prisma triangular. <p>Cada uno de los estudiantes debe identificar y completar las semejanzas y diferencias de las figuras 3D como: forma, cantidad de vértices, aristas y caras, registrando las principales características.</p>	<p>- PPT.</p> <p>- Fichas de comparación figuras geométricas.</p>

	<p>Antes de comenzar con el trabajo, se modela la primera comparación, de tal manera que las siguientes se realicen de acuerdo con lo esperado.</p> <p>Finalmente, se realiza la revisión de la ficha en conjunto mediante una puesta en común de los realizado por cada grupo.</p>	
<p>Cierre (10 min)</p>	<p>Para finalizar, se les pregunta a los estudiantes: ¿En qué se fijaron para encontrar las diferencias? ¿Cuáles son las principales características en la que se pueden encontrar semejanzas y diferencias en las figuras 3D? ¿Les pareció difícil realizar esta actividad? ¿Qué figuras les pareció más fácil comparar? ¿Qué figuras les pareció más difícil comparar? Entre otras.</p> <p>Finalmente, se hace un cierre general de todo lo desarrollado en las últimas clases, en las cuales se les pregunta: ¿Qué aprendieron? ¿Para qué creen que les sirve estos conocimientos? ¿Creen que la visualización de las figuras les permitió comprender de mejor manera las características de los cuerpos geométricos? Entre otras.</p>	

5. Registro de la primera clase





5. Registro segunda sesión

