

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES ESCUELA DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SEMINARIO DE TÍTULO ACTIVIDAD DE TITULACIÓN II

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN LA VISUALIZACIÓN Y
REPRESENTACIÓN DE FIGURAS GEOMÉTRICAS SIMPLES EN EL ESPACIO
TRIDIMENSIONAL EN ALUMNOS DE CUARTO AÑO MEDIO DE CHILLÁN.

AUTORES: MEDINA CHÁVEZ, PABLO FELIPE
OTÁROLA RUBILAR, MARCELO MARTÍN
PROFESOR GUÍA: Cisterna Cabrera, Francisco

Chillán, 5 de diciembre del 2013

ÍNDICE:

| | AGRADECIMIENTOS. | . 5 |
|-------------|---|-----|
| | INTRODUCCIÓN | . 7 |
| 1. INVES | CAPÍTULO 1: LA CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA DE STIGACIÓN | 9 |
| 1.1. | La definición del tema de investigación. | . 9 |
| 1.2. | . El Planteamiento del problema de investigación | 10 |
| 1.3. | Las preguntas de investigación | 17 |
| 1.4. | . Premisas, supuestos y ejes temáticos | 17 |
| 1.5. | Los objetivos de la investigación. | 18 |
| 1.6. | Las categorías y subcategorías apriorísticas | 22 |
| 2. | CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO | 26 |
| 2.1. | Introducción al marco teórico. | 26 |
| 2.2. | Desarrollo del marco teórico. | 27 |
| 2.2. | 1 Sistema tridimensional | 27 |
| 2.2.2 | 2 La geometría es una disciplina eminentemente visual | 30 |
| 2.2.3 | 3 Deficiencias de los estudiantes en su aprendizaje de la geometría | |
| | y su formación espacial | 31 |
| 2.2.4 | 4 Sugerencias para docentes: sistema cartesiano tridimensional | 35 |
| 2.2. | 5 Plan y programa de estudio de cuarto año medio | 37 |
| 2.2.0 | 6 Marco para la buena enseñanza | 39 |
| 2.3 Co | onclusiones del marco teórico | 45 |
| 3. | CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO | 46 |
| 3.1. | Tipo de investigación. | 46 |
| 3.2. | Universo y muestra | 47 |
| 3.3. | . Instrumentos para recoger información (Entrevista a profesor y test a los | |
| alumn | os) | 45 |

| 3.4 | 4. Técnicas de análisis de la información | 52 |
|------|--|------|
| 3.5 | 5. Cronograma de trabajo | 53 |
| 4. | CAPÍTULO 4: DISEÑO METODOLÓGICO | 54 |
| 4.1. | Información recopilada desde la entrevista al profesor | 54 |
| 4.′ | 1.1. Tabla 1: Respuestas del entrevistado a cada pregunta | 54 |
| 4.′ | 1.2. Tabla 2: Inferencias interpretativas por subcategoría | 68 |
| 4.′ | 1.3 Tabla 3: Inferencias interpretativas por categoría | 75 |
| 4.2. | Información recopilada desde los test aplicados a los alumnos | 77 |
| 4.2 | 2.1. Test y pauta de corrección | 77 |
| | 2.2. Respuestas entregadas por cada estudiante a cada pregunta y gráficomenes de respuestas correctas y erróneas | |
| | 2.3. Inferencias interpretativas por cada pregunta del test según las uestas totales erróneas y correctas por parte de los alumnos | 105 |
| 4.2 | 2.4. Inferencias interpretativas del Test por cada categoría | 110 |
| 4.3. | Triangulación: Cruce de la información | 112 |
| | 3.1. Coincidencias y diferencias entre la entrevista al profesor y el test de idades aplicado a los alumnos | 112 |
| 4.3 | 3.2. Inferencias interpretativas de la entrevista al profesor y test a los alum | nos |
| (Res | puesta a las preguntas de investigación) | |
| 5. | CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES | 117 |
| 5.1. | Interpretación de resultados | 117 |
| 5.2. | Conclusiones de la investigación | 121 |
| 6. | CAPITULO 6: BIBLIOGRAFÍA | 125 |
| 7. | ANEXOS | 129 |
| 7.1. | Test aplicado a los alumnos | 129 |
| 7.2. | Entrevista que se aplicó al docente | .135 |

Agradecimientos Pablo Medina Chávez:

A mis padres y hermanos, con todo mi cariño y mi amor, que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba o se hacía cuesta arriba, y sobre todo por toda su paciencia, a ustedes por siempre tendrán mi corazón y mi agradecimiento, los amo a todos.

A mi esposa, gracias por tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir mis objetivos y me apoyaste en momentos en que todo se veía oscuro. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que este logro lleva mucho de ti y de nuestra familia, gracias por estar siempre a mi lado, yo estaré siempre para ti, gracias mi Xole.

Por ultimo gracias a todas esas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo, mi compañero de tesis "La Eminencia" y amigos como el Ricardo, Oso, Mellita, Patricia, Ana y muchos más, a mi compadre, a todos mis compañeros de universidad, y profesores, este logro también es gracias a ustedes, sin ustedes nada de esto habría sido posible, humildemente les agradezco por su paciencia y obvio por aguantarme.

El camino para terminar mi carrera, ha sido largo y más que difícil, por eso les agradezco a todos porque motivaron en mí, el esfuerzo y perseverancia por terminar mi carrera.

"Esta parte de mi vida, este pequeño momento de mi vida lo llamo felicidad."

Gracias totales!!

Agradecimientos Marcelo Otárola Rubilar:

Es difícil expresar tan solo en palabras, los agradecimientos inmensos que tengo hacia todos las personas que, de una u otra manera, me han acompañado en mi vida y han hecho más fácil el poder lograr esta meta. Es por eso que yo, Marcelo Otárola Rubilar agradezco en primer lugar a Dios por sentir siempre su apoyo en los momentos difíciles y por darme a la familia y seres queridos que me rodean.

Es acá donde puedo nombrar a la persona que tal vez más amo y por ende a la que agradezco, todo su esfuerzo y ayuda durante todo este tiempo, mi Madre, que pese a las dificultades que tuvo durante mi infancia, por ser mamá soltera, supo entregarme todo su cariño y todo lo que me pudiera hacer falta. A mis abuelos por parte de mamá, por criarme durante mis primeros 4 años de vida y ser como mis segundos padres, entregándome todo su cariño e incluso malcriándome. A mi Papá, que pese a no ser biológico, y a haberlo conocido a los 9 años, ha representado una muy buena figura paterna, ayudándome en todo lo que le es posible y entregándome un cariño que hasta el día de hoy me hace sentir que es mi verdadero Padre. Agradezco también a todos mis demás familiares, que de una u otra manera siempre me entregaron "buenas vibras" para seguir adelante.

En el ámbito académico de la universidad, agradezco especialmente a la profesora Yuri Haraguchi y al profesor Ivo Basso, quienes son un ejemplo como docentes y quienes me incentivaron a dar mucho más de mí, así como también a nuestro profesor guía de Tesis, profesor Francisco Cisternas, ya sea por toda la orientación que nos dio en nuestro trabajo y por su buena disposición a responder a todas nuestras consultas.

Sin embargo también existen otras personas que hicieron este paso por la universidad mucho más fácil y alegre, y ellos son todos mis amigos y personas cercanas que conocí durante este periodo. También agradezco a mi compañero de Tesis por hacer posible el término de este seminario de título y por el buen trabajo en conjunto que realizamos, así como también a una persona muy especial, que siempre ha estado a mi lado dándome ánimos y haciendo que mi estancia en Chillán sea mucho más grata, a mi Polola Natalia Rivas que por casi ya 5 años ha estado a mi lado en cada paso que he dado para cumplir esta hermosa meta.

INTRODUCCIÓN

En general desde el inicio de todo nuestro proceso la enseñanza en la matemática y más específicamente en la unidad de geometría, nos vemos enfrentados a desarrollar y comprender la representación de nuestra realidad mediante figuras geométricas planas. Construir elementos cotidianos a base de figuras tan simples como un cuadrado, para representa una ventana, o mezclarlas para representar un auto, usando cuadrados y círculos, hoy puede llegar por momentos, a no ser algo trascendental o que pudiéramos pensar que no nos presenta ningún desafío o dificultad, se trasforma con los años en algo normal, tan cotidiano o simple que, por lo general, puede hacer que confundamos ciertos aspectos de la geometría sobre lo que significa representar algún elemento cotidiano como plantas, muebles, casas o incluso animales, con figuras geométricas simples que en realidad son inexistentes en nuestro entorno.

Es extraña la reacción de las personas que no se especializan en geometría cuando se le comenta que las figuras que ellos conocen desde niños y durante gran parte de su vida, como son los cuadrados, triángulos, círculos, etc., en realidad no existen, sino que son usados, en este caso, para representar elementos de la realidad y desarrollar habilidades cognitivas de abstracción en todos nosotros durante nuestros años de estudios en la enseñanza básica y media, eso es para ellos como si los hubieran engañado toda su vida, una pequeña pero muy significativa revelación. Respecto a este tipo de casos, que son bien comunes, podemos decir que podrían existir problemas durante el desarrollo de nuestras habilidades de abstracción durante nuestros años de escolaridad, que impiden que comprendamos que todos estos elementos geométricos nos ayudan a construir una visualización aproximada sobre nuestro entorno.

La enseñanza formal puede ser una de las grandes responsables de este tipo de problemas en nuestro pensamiento, y es más que interesante poder identificar, comprobar e interpretar qué podría producir este tipo de efectos en nosotros. Teniendo en cuenta lo anterior, lo más lógico para nosotros como investigadores

es enfocarse en los años de nuestra enseñanza en donde este tipo de proceso cognitivo, como es la habilidad de abstraerse del plano y construir una visualización adecuada para comprender su representación en el espacio, es profundizada con más atención, formalizada y aplicada a la geometría tanto en el plano como el espacio cartesiano, lo que en rigor seria el cuarto año medio de nuestro sistema educativo.

CAPÍTULO 1: LA CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 LA DEFINICIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.

El ámbito temático de la investigación

El ámbito temático de nuestra investigación consta de cuestiones propiamente pedagógicas, pero sobre todo en lo que conlleva la didáctica en el desarrollo de los contenidos del curriculum.

1.2EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.2.1 Los antecedentes de la situación problemática.

Uno de los antecedentes más significativos que podemos encontrar con respecto a nuestro problema de investigación, es lo que sucede en el último nivel de enseñanza del currículo nacional (4º año medio), es en este nivel, y sobre todo, en lo que respecta a uno de los objetivos fundamentales del plan de estudio anual de cuarto año medio, el cual tiene que ver con que los alumnos comprendan que las figuras geométricas simples pueden ser representadas en el sistema coordenado tridimensional, en donde, se presentan varios problemas. Si analizamos este objetivo, podemos decir que involucra gran parte del proceso enseñanzaaprendizaje que está inserto en todos los niveles de educación, es una unión progresiva tanto de los contenidos que se vieron desde primero básico hasta cuarto año medio, por ende, y tal cual como nos lo menciona y plantea nuestro curriculum nacional, podemos mencionar, que existen muchos alumnos y alumnas que no logran comprender y adquirir este conocimiento, lo anterior nos quiere dar a entender de que al concluir el proceso enseñanza-aprendizaje durante la enseñanza media, no se está cumpliendo con el objetivo de transmitir esa "selección de cultura" a nuestros estudiantes, y por ende, no solo es importante

que los contenidos antes mencionados los manejen solamente los alumnos que quieran seguir estudios ligados a las matemáticas, sino que también los deben dominar o adquirir todos los alumnos, ya que como se dijo anteriormente nuestro curriculum es una selección cultural, y por consecuencia, es lo que nuestro estado y nuestra sociedad quieren que domine cualquier individuo al concluir sus estudios básicos y medios.

1.2.2 El planteamiento del problema y el uso del principio de parsimonia

1.2.2.1 Explicación de cómo se llegó al problema de investigación.

Llegamos a nuestro problema de investigación por el simple hecho de que gran parte del alumnado de enseñanza media no es capaz de hacer una buena conexión entre los contenidos que tiene que ver con visualizar y comprender las diferencias que existen en el desarrollo de contenidos en el plano cartesiano (2D) versus algunos contenidos en el espacio tridimensional (3D).

Son muchos los estudiantes los cuales creen, o piensan que toda nuestra realidad puede ser representada a través del eje cartesiano o el plano, alumnos que piensan de que el triángulo, cuadrado, o simples rectas son una representación tangible de lo que nos rodea, cuestión que no es así, pues en nuestro entorno, dichos elementos son muy difíciles de encontrar tal y cual se nombraron anteriormente (Gutiérrez, 1998).

Lo anterior incide directamente en la capacidad de tomar un objeto físico desde una representación plana, para construir un objeto tridimensional a partir de su representación plana, o convertir representaciones planas de tipos diferentes como por ejemplo perspectivas, proyecciones isométricas, vistas, vistas codificadas, fotografías, etc. (Hoyos, 2012).

Una de las formas más significativas de darnos cuenta de este problema es cuando se les solicita a algunos alumnos que trabajen con el sistema tridimensional, ya que muchos de ellos no son capaces de dibujar los ejes que representan al espacio tridimensional (X, Y, Z), ni menos representar objetos en él. Esto a nuestro juicio es un problema muy grande, pues creemos que nuestros alumnos deben ser capaces de comprender de que las figuras geométricas simples son solo una representación de la realidad y que la forma que tienen los objetos en nuestro entorno tienen que ver con un mundo en tercera dimensión el cual lo podemos representar a través de los ejes X, Y y Z.

Por lo tanto podemos concluir de que no toda nuestra realidad la podemos introducir en un sistema o plano cartesiano, es solo un medio básico, que tiene como fin, lograr hacer entender a los estudiantes de que algunos objetos que nos rodean los podemos "representar" con los ejes X e Y para trabajarlos de manera más sencilla, pero esto no quiere decir que toda nuestra realidad sea de esa forma.

1.2.2.2 Explicación del problema de investigación:

Nuestro problema de investigación es ver si la forma de abordar los objetivos fundamentales y contenidos de cuarto año medio sobre la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional por parte de los docentes en el actual sistema, tiene o no, una implicancia significativa en que sus alumnos logren tener una mejor comprensión y entendimiento con respecto a los contenidos mencionados, queremos analizar si el problema se presenta por:

 Una enseñanza del docente, con deficiencias en sus prácticas pedagógicas en el aula. En este caso el responsable de los problemas o dificultades en el aprendizaje será el profesor, esto debido a una mala formación profesional la cual tendrá como consecuencia que su desempeño pedagógico se vea afectado, disminuyendo la calidad de sus clases. Esto podría ser una de las principales razones de las deficiencias en las habilidades del aprendizaje en geometría como podrían ser la visualización, la construcción y el razonamiento de los alumnos de acuerdo a los contenidos mencionados (Duval, 2001).

- Una deficiente interpretación del currículo por parte del docente y que por consecuencia provoque la enseñanza de conceptos erróneos de los contenidos en cuestión. Esta situación ya no tendría que ver con la formación académica del docente, si no que con cuestiones atribuibles a sus cualidades o defectos personales, como por ejemplo su comprensión lectora, siendo está de suma importancia para poder interpretar el currículo y los objetivos de acuerdo a los distintos contenidos a impartir, además de no manejar de forma correcta los contenidos del currículo.
- Que el mismo currículo presente deficiencias y definiciones ambiguas en los contenidos, que lleve a errores en su interpretación y que por consecuencia afecte la adecuada preparación del trabajo en el aula. Una deficiencia en los contenidos propuestos del curriculum de cuarto año medio, tendría que ver con el orden de este, así como también en la forma en que se definen los objetivos fundamentales y los contenidos mínimos obligatorios, esto dificultaría el trabajo docente en todo ámbito. Debido a lo que plantea el ministerio de educación con respecto a guiarse por los documentos oficiales hacia los docentes, esto sería un grave problema.

Cabe destacar que en cada uno de estas posibles causas que podrían dificultar el aprendizaje de contenidos y conceptos que tienen que ver con la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional, un factor o variable que estaría presente de forma transversal seria la capacidad, motivación y disposición del alumno hacia el aprendizaje, lo que podría modificar en parte cada uno de los aspectos vistos anteriormente, por esto es que creemos importante

destacar que para poder aislar de mejor forma las variables a investigar es factible asumir por lo menos una disponibilidad del alumno hacia el aprendizaje, ya que podríamos argumentar que estos aspectos son de responsabilidad del profesor, como lo es el tratar de motivar a sus alumnos, aumentar sus capacidades, etc. (Edwards, 1995).

1.2.2.3 Planteamiento del problema de investigación.

En la investigación nos centramos en comprobar la existencia y establecer posibles causas de las dificultades en el aprendizaje del alumno de cuarto año medio para visualizar y representar figuras geométricas simples en el espacio tridimensional.

1.2.3 La justificación de la investigación.

1.2.3.1 Justificación del problema de investigación

Creemos que es importante investigar este problema ya que es necesario que los estudiantes logren captar que no toda la realidad u objetos de ella pueden ser representados tan solo en un plano cartesiano.

En nuestro curriculum actual, en el subsector de matemáticas podemos notar que en sus primeros niveles de enseñanza se comienzan a ver contenidos que tienen relación con el describir, comparar y construir objetos en el plano y en el espacio tridimensional, de esta misma forma y a medida de ir avanzando en el curriculum se siguen viendo contenidos relacionados, hasta llegar al último nivel de enseñanza (4º año medio), en donde podemos encontrar objetivos fundamentales que tienen relación con comprender que las figuras geométricas simples pueden ser representadas en el sistema coordenado tridimensional. (Cabe señalar en este punto de que los objetivos fundamentales de 4º año medio en relación a las representaciones en el espacio tridimensional, son más extensos, pero que, para

efectos de nuestra investigación, tan solo abordaremos el objetivo antes mencionado).

Con respecto a lo antes mencionado podemos señalar que nuestro curriculum nacional plantea a los docentes, de que cada alumno, independientemente de las asignaturas que hayan sido de su agrado o no, a lo largo de todo su estudio básico y medio, o del área en la que quiera o no seguir estudiando, debe ser capaz de conectar los contenidos que se analizaron en el plano cartesiano y poder llevarlos al espacio tridimensional, así como también el reconocer de que las figuras geométricas simples que se han dibujado y analizado en el plano, son solo un medio para poder lograr lo concreto, que es representar los objetos que nos rodean o situaciones cotidianas en el espacio tridimensional.

La capacidad de visualización espacial es uno de los elementos clave de este problema, además de la importancia y necesidad de utilizar representaciones planas para la enseñanza en asignaturas de numerosas especialidades, en las que intervienen objetos tridimensionales, tienen como consecuencia que las características de dichas representaciones hayan sido objeto de estudio bajo diversas perspectivas (didácticas, psicológica, técnica, artística, etc.) desde bastantes años.

Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. Revista Ema, pagina (2-3).

Lo anterior tiene estrecha relación con los conocimientos que debe tener cualquier estudiante al momento de concluir su enseñanza media, pero, yendo más profundo, no podríamos preguntar qué es lo que pasa con los estudiantes que deciden seguir estudiando carreras que tengan que ver con el área matemática. Es en esta parte, en donde podemos mencionar que durante nuestra estancia en la universidad, hemos sido testigos durante cursos de álgebra y geometría de nuestra carrera (pedagogía en educación matemática) de varias complicaciones y dificultades que nuestros compañeros o nosotros mismos presentamos para comprender y adquirir conocimientos donde tenemos que hacer el proceso de

ampliar o conectar los conocimientos de representación en el plano cartesiano hacia el espacio tridimensional.

Así mismo podemos identificar entre las situaciones problemáticas, de que existen serios errores en conceptos básicos como por ejemplo, lo qué es una representación geométrica en donde los alumnos no tienen claro que un punto, recta o figura solo representa un elemento de la realidad y que estos objetos en sí, no existen.

Este es un problema transversal no solo en alumnos que estudian carreras relacionadas con las matemáticas, si no de alumnos de básica y media en general (como se nombró anteriormente), ya que estimamos que el problema surge, o se alimenta durante los años de escolaridad que tienen los alumnos en nuestro actual sistema.

De acuerdo a lo anterior nos surgen varios cuestionamientos como: ¿Cuál es la problemática en el proceso de relacionar figuras planas al espacio tridimensional? o ¿Cómo deberíamos enseñar la geometría?

(Como una información importante debemos mencionar que desde el punto de vista de proceso cognitivo, el contenido y aprendizaje de las geometrías puede presentar una dificultad mayor para muchos alumnos, ya que en si la complejidad de ella es bastante mayor a la de las demás unidades de la matemática).

Teniendo en cuenta los contenidos del curriculum actual de geometría queda en evidencia procesos o habilidades que son necesarios para el aprendizaje, como lo son el entregar a los estudiantes una buena visualización en relación a la representación de figuras geométricas simples en el espacio, así como también la construcción de objetos geométricos mediante herramientas como pueden ser distintos materiales manuales y programas computacionales. Por último el hacer que los alumnos logren obtener un buen razonamiento, el cual les permita obtener

conocimientos de manera más sencilla, además de hacer la conexión entre los distintos conocimientos adquiridos.

Todo esto lo podemos traducir a otras ramas de la matemática en la cual es necesario establecer una relación de los contenidos de figuras en el plano hacia el espacio tridimensional, como podría ser carreras que tienen que ver con ingenierías, auditoria, arquitectura, etc. Si tomamos en cuenta lo anterior es necesario dar solución, o por lo menos identificar cual es la causa de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes de enseñanza básica y media para que en un futuro profesional puedan enfrentarse de una manera más eficiente a tal problemática.

1.2.3.2 Justificación del problema como objeto de estudio

Como alumnos de pedagogía en educación matemática hemos sido testigos de las consecuencias que conlleva un deficiente aprendizaje de los contenidos de nuestra investigación que muestran los alumnos recién egresados de la enseñanza media y que estudian una carrera del área de las matemáticas. Estos problemas presentan evidencias en los primeros ramos de cada carrera y que incluso, pueden persistir por el resto de ésta, presentando graves errores en el desarrollo, como en conceptos importantes para el conocimiento matemático.

Estos problemas no son exclusivamente de los estudiantes especializados en el área matemática, sino que también de alumnos que se inclinan por otras áreas, como aquellos que decidieron no continuar sus estudios. Para nosotros es de gran importancia primero poder ser capaces de comprobar que estos problemas se generan y/o profundizan durante la enseñanza media en sus últimos niveles y por último concluir en las posibles causas que provoquen este problema en los estudiantes, ya que como futuros docentes de matemáticas será nuestra responsabilidad entregar una educación de calidad a nuestros estudiantes.

1.3 LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

Pregunta número 1:

¿Cuál es la concepción de la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional que poseen los alumnos de cuarto año medio?

Pregunta número 2:

¿Cuáles son los antecedentes explicativos de las concepciones conceptuales y operacionales, que presentan los alumnos de cuarto año medio en relación a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional?

1.4 PREMISAS, SUPUESTOS Y EJES TEMÁTICOS.

Premisas:

- Planes y programas de estudio (Cuarto año medio).
 - Objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios (Geometría)
 - Orientaciones didácticas.
 - Evaluaciones.
- Marco para la buena enseñanza.
- Mapas de progreso.

Supuestos:

- La deficiente o mala práctica del profesor respecto de los planes y programas de estudio y el marco de la buena enseñanza.
- Una formación deficiente del docente que afecte el aprendizaje de los estudiantes.

- Una deficiente manera de abordar e interpretar por parte del docente, los objetivos fundamentales propuestos por el Curriculum Nacional, así como también de los Planes y Programas de estudio de Cuarto Año Medio.
- Una mala estructura temporal y de contenidos, la cual tenga relación con los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios del programa de estudio de Cuarto Año medio, o aprendizajes esperados de años anteriores.
- Errores en las concepciones de los alumnos adquiridos durante su vida escolar.
- Falta de compromiso y madures de los alumnos por la asignatura de matemáticas.

1.5 LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Los objetivos generales.

- Pregunta número 1:

Determinar la concepción de la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional que poseen los alumnos de cuarto año medio.

- Pregunta número 2:

Evidenciar los antecedentes explicativos con respecto al tipo de concepción de espacio tridimensional que poseen los alumnos de cuarto año medio.

- Los objetivos específicos.

Pregunta número 1:

Objetivo específico 1:

Establecer la concepción de los alumnos de cuarto año medio con respecto a la representación en el espacio tridimensional de:

- ✓ Puntos
- ✓ Rectas
- ✓ Planos
- √ Figuras geométricas simples.

"Es importante señalar que el primer objetivo específico de nuestra pregunta de investigación número 1, es de carácter **cuantitativo**, y que para efectos de su desarrollo se trabajará con **variables**, a diferencia de los demás objetivos específicos que son de carácter cualitativo".

- Variables:

Las variables que tomaremos en cuenta son:

- ✓ Representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional.
- ✓ Concepción de los alumnos de cuarto año medio sobre la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional.

- Dimensiones:

| Variable | Dimensiones |
|-----------------------|---|
| | -El interés del alumno hacia la representación de |
| Representación de | figuras geométricas simples |
| figuras geométricas | -La didáctica usada por el profesor en las clases |
| simples en el espacio | prácticas. |
| tridimensional. | -El conocimiento acumulado por el alumno durante |
| | los cursos anteriores |
| Concepción de los | -El interés del alumno por aprender los conceptos y |
| alumnos de cuarto año | definiciones de manera correcta. |
| medio sobre la | -La didáctica usada por el profesor en las clases |
| representación de | teóricas. |
| figuras geométricas | -El conocimiento acumulado por el alumno durante |
| simples en el espacio | los cursos anteriores. |
| tridimensional. | |

Indicadores:

- ✓ Interés: Inclinación por algo o por alguien, en el caso de la educación es la inclinación por alguna asignatura, el agrado que le causa al alumno y por ende la concentración y dedicación para aprender lo que se le está tratando de transmitir.
- ✓ **Didáctica**: Es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.
- ✓ Conocimiento: Conjunto organizado de datos e información que permiten resolver un determinado problema o tomar una decisión.

- ✓ Concepto: Los conceptos son construcciones o imágenes mentales, por medio de las cuales comprendemos las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno. Estas construcciones surgen por medio de la integración en clases o categorías, que agrupan nuestros nuevos conocimientos y nuestras nuevas experiencias con los conocimientos y experiencias almacenados en la memoria.
- ✓ Definición: Una definición es una proposición mediante la cual se trata de exponer de manera unívoca y con precisión la comprensión de un concepto o término.

Objetivo específico 2:

Establecer si la concepción que tienen los alumnos de cuarto año medio es correcta o no, en relación a lo que plantea el curriculum nacional.

Pregunta numero 2:

Objetivo específico 1:

Establecer los antecedentes explicativos vinculados con la enseñanza del profesor.

Objetivo específico 2:

Establecer la vinculación que hacen los alumnos con respecto a lo que ha sido su experiencia y conocimientos acumulados en su vida escolar.

1.6 LAS CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS APRIORÍSTICAS.

Pregunta número 1

objetivo específico 2

Categoría A: Concepción del alumno.

✓ Definición: Es el conjunto de ideas, opiniones o juicios que el alumno de cuarto año medio se forma en su imaginación o pensamiento, con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional.

- Subcategorías:

A.1 Conocimientos del alumno.

✓ Definición: Es la concepción que se formó el alumno de cuarto año medio durante todos sus años de escolaridad con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional, junto con una mirada retrospectiva y ordenadora de lo estudiado en los años anteriores.

A.2 Relación Conocimiento del alumno, versus Bases curriculares, Planes y Programas de estudio.

✓ Definición: Es la relación que existe entre lo que debería, o no, saber el alumno de cuarto año medio en relación a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional, con respecto a lo que establece el Curriculum Nacional. En este ámbito destacamos Las Bases Curriculares que son el nuevo documento principal del Currículum Nacional, en donde se entrega un listado único de objetivos mínimos de aprendizaje.

Universidad del Bío-Bío - Sistema de Bibliotecas - Chile

El Plan de Estudio el cual define la organización del tiempo escolar para el

logro de los objetivos de aprendizaje determinados en las Bases

Curriculares, definido para cada curso y sus respectivas asignaturas. Y por

último el Programa de Estudio, que por su parte, entrega orientaciones

didácticas que facilitan el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación

de los objetivos de aprendizaje.

Pregunta número 2

objetivo específico 1

Categoría B: Enseñanza del profesor.

✓ Definición: Proceso en el cual el profesor transmite al alumno una serie de

conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos

métodos y apoyado de una adecuada planificación curricular y didáctica.

Subcategorías:

B.1 - Planificación curricular.

✓ Es un proceso continuo y sistemático que se expresa como una

calendarización de los objetivos fundamentales y contenidos mínimos

obligatorios por parte del docente en donde se toman decisiones para

garantizar la calidad de la educación, mediante el cual se establece la

los objetivos generales, específicos, organización de

actividades y evaluación que los alumnos deben lograr en cada nivel del

sistema educativo.

23

B.2 - Planificación didáctica.

✓ Es un proceso que permite desarrollar un "Plan de Clases" con su

respectivo Inicio, Desarrollo y Cierre, en donde se abordan, analizan y

diseñan los esquemas, planes, métodos y técnicas destinados para mejorar

la enseñanza escolar, definiendo las pautas para conseguir que los

conocimientos lleguen de una forma más eficaz a los estudiantes.

B.3 - Estrategias metodológicas.

✓ Conjunto de secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados

por el profesor con el propósito de desarrollar en los estudiantes

capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la

información por parte del estudiante y que son diseñadas de modo que

estimulen a los alumnos a observar, analizar, opinar, formular hipótesis,

buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Pregunta número 2

objetivo específico 2

Categoría C: Experiencias pedagógicas del estudiante.

✓ Definición: Es la enseñanza que los alumnos de cuarto año medio han

adquirido con la práctica de aula impartida por el docente y que tiene que

ver con la representación de figuras geométricas simples en el espacio

tridimensional, junto con una mirada retrospectiva y ordenadora de lo

estudiado en los años anteriores.

24

Subcategorías:

C.1 - Contenidos curriculares.

✓ Definición: Es la relación que existe entre todos los contenidos mínimos obligatorios que se mencionan en las bases curriculares de matemáticas y sobre todo, los que tienen que ver con el último nivel de enseñanza (cuarto año medio) y el conocimiento adquirido por el estudiante.

C.2 - Didáctica curricular.

✓ Definición: Tiene que ver con que si las técnicas y métodos de enseñanza que se encuentran mencionadas en las orientaciones didácticas de los programas de estudio o algunas otras que sean empleadas por el docente son asimiladas satisfactoriamente por los estudiantes para que así, de esta forma los alumnos internalicen los nuevos contenidos.

C.3 - Evaluación curricular.

✓ Definición: Consiste en determinar el grado de eficacia y eficiencia, con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos. Esta evaluación debe tener una estrecha relación con las orientaciones evaluativas que se mencionan en los programas de estudio o con el contexto del grupo curso y/o establecimiento.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN AL MARCO TEÓRICO.

La geometría siempre ha sido un eje de la matemática que por sí, requiere que se emplee una buena visualización para que los alumnos comprendan lo que se quiere enseñar, a diferencia de los demás ejes de Datos y Azar, Números y Álgebra, en los cuales se pueden emplear, otros tipos de mecanismos para que los alumnos los puedan aprender. Para nuestro tema de investigación es importante que el docente explique los contenidos y procedimientos en el espacio tridimensional de tal forma que los alumnos logren abstraerse y visualizar que dichos procedimientos son realmente en el espacio y no en el plano, ya que para su desarrollo muchas veces los dibujos se hacen en el pizarrón el cual es una superficie plana, y, al no hacer un buen dibujo en él, puede llevar a que los estudiantes piensen que se sigue estando situado en el plano cartesiano (X,Y) y no en el espacio tridimensional (X,Y,Z).

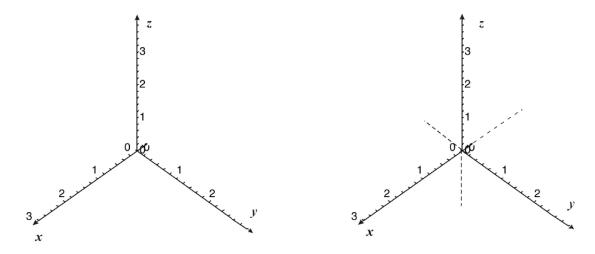
Para enfrentar lo anterior es importante que por parte del docente se expliquen de buena manera los procedimientos en tercera dimensión, para que así, sean comprendidos por todos los alumnos, además de que se consideré la importancia de generar una buena visualización en los estudiantes para la adquisición correcta de los aprendizajes que se quieran lograr. Es por ello que en el presente marco teórico nos presenta varios puntos o ideas importantes en lo antes señalado.

2.2 DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO

2.2.1 SISTEMA TRIDIMENSIONAL.

Recordemos que para situar un punto en el plano se necesitaban dos números reales. Si usamos un sistema de coordenadas rectangular o cartesiano estos números vienen dados por una pareja ordenada (a,b) donde a es la coordenada x y b la coordenada y. La pareja (a,b) son las coordenadas cartesianas del punto P del plano. Para localizar un punto en el espacio se necesitan tres números reales. Estos números están dados a partir de un sistema de referencia.

En el espacio también usaremos un sistema de coordenadas cartesiano o rectangular. Para establecer un sistema de coordenadas cartesiano seleccionamos un punto llamado el origen, por él haremos pasar tres rectas perpendiculares entre sí, los cuales llamaremos ejes coordenados (eje x, eje y y eje z) Una elección común de los ejes es la dada en la figura.

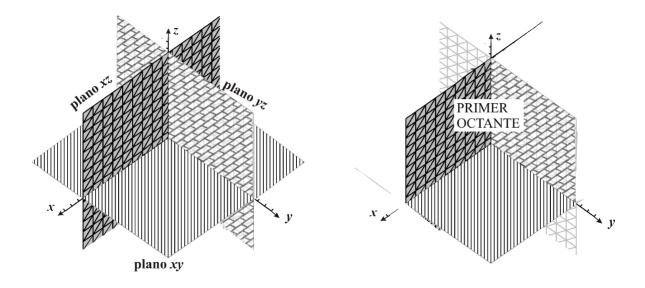


La dirección de la flecha indica la dirección positiva de los ejes. Para ver la ubicación de los ejes puede pensar en el libro abierto a 90 grados en posición vertical. Mirando de frente el libro abierto, el pie de la hoja del lado izquierdo

representa la dirección positiva del eje x, el otro pie, la dirección positiva del eje y y la línea de juntura entre las dos páginas es el eje z.

Nota: Puede haber otra selección de ejes pero normalmente todas siguen la regla de la mano derecha, la cual consiste en extender los dedos de la mano derecha, salvo del pulgar, en la dirección del eje de las x en el sentido positivo y cerrando los dedos en la dirección de los y positivos, el pulgar marca la dirección positiva del eje z.

Estos ejes determinan tres planos, el plano xy, el cual contiene el eje x y el eje y. Similarmente el plano xz y el plano yz como ilustra la figura. Estos planos dividen el espacio en ocho regiones llamadas octantes. El primer octante corresponde a la dirección positiva de los tres ejes.



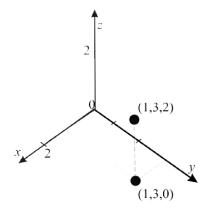
Otra forma de visualizar este sistema de referencia es observar una esquina inferior de cualquier habitación. Esta esquina será el origen. Ubicándonos al frente de esa esquina, con vista hacia ella, la pared de la izquierda es el plano xz, formado por el eje vertical z dirigido hacia el techo y el eje x que llega hasta nosotros, el plano xy es el piso y el plano yz es la pared de la derecha. Es claro que el eje y es la intersección del plano yz y el piso y la parte visible de esta intersección es la parte positiva del eje y. Usted está observando sólo el primer

octante. El piso no lo deja ver cuatro octantes que están abajo y tiene otros tres en su piso que no logra ver debido a los planos xz y yz.

El producto cartesiano \mathbb{R}^3 es el conjunto de todas las tríadas ordenadas de números reales (x, y, z). Este producto cartesiano también es conocido como el espacio numérico tridimensional. Las componentes son conocidas como las coordenadas. Similarmente a como ocurre en \mathbb{R}^2 , una tríada ordenada (x, y, z) de números reales se le puede asociar un único punto P del espacio geométrico tridimensional y recíprocamente un punto P en el espacio geométrico se le hace corresponder una única tríada ordenada. Esta última correspondencia se hace de manera análoga como en el sistema cartesiano \mathbb{R}^2 y es como sigue: la coordenada x es la distancia del punto P al plano yz (en \mathbb{R}^2 era la distancia al eje y), similarmente se determinan las otras dos coordenadas.

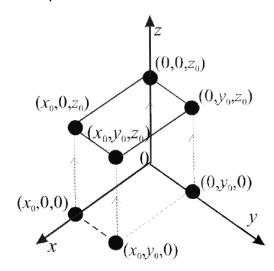
Como existe está relación uno a uno entre puntos en el espacio geométrico y el espacio numérico tridimensional, hablaremos de R3 para referirnos indistintamente al espacio geométrico tridimensional o al numérico y haremos referencia a una tríada ordenada (x, y, z) o al punto (x, y, z) de manera indistinta. Así hablaremos de localizar el punto (x, y, z) en \mathbb{R}^3 .

Para localizar un punto (x, y, z) en R3 podemos hacerlo primero ubicando su proyección en el plano xy, este es el punto (x, y, 0) y luego subir o bajar este punto z unidades, según el signo de z. En el dibujo mostramos la representación del punto (1,3,2).



Observe como se ha trazado segmentos de rectas paralelos a los ejes de longitud dada por las coordenadas del punto.

Otra forma de visualizar la representación de un punto P y que es muy conveniente cuando hay alguna coordenada negativa, es por medio de un paralelogramo. Este método consiste en trazar un paralelogramo con un vértice en el origen y el vértice opuesto es el punto P. Las longitudes de las aristas de este paralelogramo vienen dadas por el valor absoluto de las coordenadas.



2.2.2 LA GEOMETRÍA ES UNA DISCIPLINA EMINENTEMENTE VISUAL

Dentro de las explicaciones que podemos encontrar para nuestro problema de investigación es lo que tiene que ver con una buena visualización de los contenidos en el espacio tridimensional, ya que en relación con la enseñanza de las Matemáticas, la visualización es una actividad del razonamiento o proceso cognitivo basada en el uso de elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas o probar propiedades. La Geometría es una disciplina eminentemente visual. En un principio, los conceptos geométricos son reconocidos y comprendidos a través de la visualización.

Por ejemplo, el primer contacto que el alumno tiene con la idea de triángulo es mediante su visualización. Como ya se mencionó, es importante que los triángulos se exploren de las maneras más diversas para que el alumno sea capaz de discernir, poco a poco, lo que es inherente al concepto de triángulo (polígono que tiene tres lados) y lo que no lo es (posición, color, material del que está hecho).

Cabe aclarar que, si bien la habilidad de visualización es un primer acercamiento a los objetos geométricos, no podemos aprender la Geometría sólo viendo una figura u otro objeto geométrico. La generalización de las propiedades o la clasificación de las figuras no pueden darse a partir únicamente de la percepción. Es necesario que el alumno se enfrente a diversas situaciones donde los conocimientos adquieran sentido, por ejemplo, a través de las construcciones geométricas, en las que se puede variar el tipo de información que se les da.

Desarrollar la habilidad de visualización es muy importante en Geometría; es posible que al resolver un problema los estudiantes tengan dificultades debido a que no logran estructurar lo que observan o lo estructuran de una manera que no lleva a la solución del problema o no facilita demostrar cierta propiedad. Las configuraciones geométricas generalmente pueden visualizarse de varias maneras y es importante que esto se trabaje con los alumnos. La habilidad de visualización está muy relacionada con la imaginación espacial: la visualización puede ser en la mente.

2.2.3 DEFICIENCIAS DE LOS ESTUDIANTES EN SU APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA Y SU FORMACIÓN ESPACIAL.

La geometría no solo ha sido objeto de olvido en la enseñanza de la escuela sino que su importancia pedagógica ha sido relegada en el mejor de los casos a las últimas semanas del programa escolar. No es necesario enumerar los trabajos de Van Hiele y otros geómetras para ver la importancia en el desarrollo del pensamiento de los niños y jóvenes. En el presente trabajo nos remitiremos a los aspectos en los que por falta de enseñanza o una mala práctica pedagógica los niños y jóvenes adquieren conceptos distorsionados o erróneos y en el peor de los

casos carecen completamente de dichos conceptos. En la observación temprana realizada a algunos colegas se ha observado que se imparte la asignatura de manera axiomática independientemente del grado o nivel del estudiante.

En contadas ocasiones se partió de ideas intuitivas. Solo en un caso excepcional la docente comenzó con fotografías del entorno solicitándoles a los niños que dibujasen los contornos de las figuras observadas.

¿Cuál es el riesgo de iniciar la asignatura de geometría con un enfoque axiomático? En primera instancia el enfoque axiomático exige la comprensión de un vocabulario unisemántico y universal; no se admiten dos sentidos para un objeto y por tanto los conceptos son unívocos. El hecho que sean universales implica que nada (dentro de ese contexto) puede admitir o adquirir el carácter de lo enunciado. Ahora, los enunciados iniciales - como se dijo - son axiomas, se deben admitir como verdades absolutas sin cuestionamiento alguno. Esto ya no es natural para los niños que requieren explicación de porqué algo es así y no de otra manera. No es suficiente con decir que "en geometría se parte de elementos que no están bien definidos". La pregunta que hacia un niño – en la observación – fue: ¿Entonces por qué partir de cosas que no entendemos bien, que no se conocen exactamente lo que son?. Para evadir este cuestionamiento, se salta inmediatamente a la "intuición". "Tenemos la idea que una recta en el mundo tienen esa forma... ";"En general, si miramos bien, allá afuera, podemos darnos cuenta que una recta tiene esa forma... (El docente realiza un trazo en el tablero)". "fácil, un punto es como una marca en el cuaderno...". Sin dilucidar y dejando en un complejo mar de cuestionamientos a los niños, el docente salta a enunciar: "bien ya sabemos, entonces que es una recta" Los niños se miran entre si perplejos y para evadir cualquier señalamiento de incomprensión asienten con la cabeza.

En realidad, no se entendió y menos comprendió por qué "una recta es una sucesión de puntos, todos en la misma dirección". ¿Y que hay entre punto y punto, profesor? "otro punto", le responde escuetamente. "¿y entre éste último y el

siguiente? El profesor duda. "¿Cuál siguiente? Si le dijo que otro punto, siguiente ya no es el siguiente, sino éste nuevo punto por ser anterior al que llama siguiente y posterior al que él llama último. Pero en definitiva habrá otro siguiente y luego otro y luego otro; y nunca va a parar de preguntar". Profesor, ¿realmente podemos saber si un punto tiene un siguiente? "No, realmente no." "Entonces, cómo puedo yo saber que todos tienen la misma dirección". "lo suponemos; mejor, asumimos que es así." Se observa que esa mezcla de axiomaticidad e intuición conduce a muchos problemas que tal vez no sean fáciles de abordar para los estudiantes. En la mayoría de los casos todo se da por sentado – asumimos – y las cosas continúan sin resolver el mar de dudas.

El problema radica en comenzar un curso de geometría como si al frente tuviéramos un grupo de estudiantes de segundo semestre de la carrera de matemáticas, quienes – suponemos – tienen estructuras de pensamiento deductivo y funciones de pensamiento superior habilitadas. No es que no se pueda un se deba abordar un curso de geometría para la educación básica con enfoque axiomático en lugar de un enfoque intuitivo. Se puede y de hecho se debe; pero hay que tener claras las condiciones materiales de los estudiantes y los recursos con los que se cuenta. No será lo mismo impartir clases de geometría a un cursos de grado cuarto de primaria que a un curso de grado noveno. Como cosa curiosa es más fácil enseñar "Topología" o "Grupos" a los niños – varias investigaciones así lo demuestran (ver Dienes, Golding) - .Quizás dentro de los problemas más acuciosos a resolver sea el de la didáctica de la geometría; el problema de los contenidos está directamente relacionado con ésta.

En resumen, las bases que reciben los niños y jóvenes son bases débiles por cuanto no ésta bien definido ni desarrollado el enfoque metodológico ni didáctico; y por otro lado, ¿se debe iniciar el curso de geometría en la escuela, necesariamente con éstas definiciones? ¿Y por qué comenzar con geometría plana, si el mundo que rodea al niño y al joven es 3D?

Entre los problemas detectados está precisamente ese, el de la referencia al plano (en general a un contexto). Se trabaja por referencia con el plano, pero el estudiante no lo detecta, no lo percibe; así que a la hora de realizar operaciones de simetría sin ningún inconveniente "saca" la figura del plano al espacio 3D y a continuación devuelve la figura al plano como si nada. Pero como contraposición figuras que en el espacio 3D no se cortan, al observarlas desde una vista superior, sin ningún inconveniente "la aplanan" y sostienen que se intersectan. Se detectan entonces problemas de reversibilidad, de proyección, de referencia y en general de manejo del plano y del espacio. De este modo la geometría queda referida a solamente enunciados memorizados sin entendimiento ni comprensión. Y por supuesto sin haber cumplido ningún papel formativo de desarrollo de pensamiento.

Quizás el problema más grande, posiblemente como consecuencia de lo anterior, es que carecen de relaciones espaciales, de estructura deductivas (pensamiento deductivo), de estructuras intuicionistas (heurísticas, homologación, enlaces, relaciones, síntesis, idealización, modelación, abstracción, etc.) En cuanto a las relaciones espaciales se detecta que manejan una independencia entre el desenvolviendo espacial en los entornos cotidianos y el manejo de relaciones abstractas, extrapolaciones entre entornos e interrelaciones entre los mismos.

Un nuevo problema que está surgiendo es que docentes de áreas como ciencias, tecnología e informática e incluso artes, ante la carencia leve, parcial o absoluta de formación geométrica en los niños y jóvenes vienen asumiéndola de manera directa o indirecta. Como es de entenderse, el fenómeno de los enfoques se complejiza aún más para su análisis. Sin embargo dada la importancia y la necesidad de la formación geométrica y el desarrollo del pensamiento geométrico y su aplicación en distintos espacios de la vida cotidiana y la vida académica es inaplazable la discusión acerca de su didáctica y sus relaciones con las distintas formas de adquisición y desarrollo de conocimiento y, del conocimiento mismo.

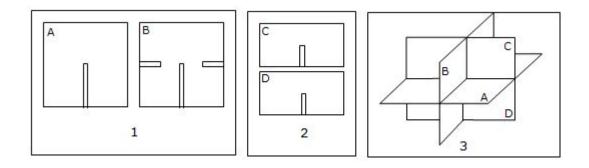
2.2.4 SUGERENCIAS PARA DOCENTES: SISTEMA CARTESIANO TRIDIMENSIONAL.

A continuación se presentan una serie de sugerencias para el docente que podría ayudar de manera considerable en la didáctica a ocupar y por ende en la visualización de los contenidos para un mejor análisis y entendimiento por para de los estudiantes:

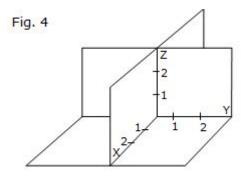
2.2.4.1 Definir el sistema cartesiano en 3 dimensiones. Está formado por 3 líneas rectas, llamadas ejes, que son perpendiculares de a pares entre sí y que se intersectan las tres en un punto denominado "origen del sistema". Los tres ejes se denominan, respectivamente, eje X o eje de las abscisas, eje Y o eje de las ordenadas y eje Z o eje de las cotas. En cada eje se hace corresponder el conjunto de los números reales ubicando el 0 en el origen del sistema. El sistema cartesiano divide el espacio en ocho regiones denominadas "octantes".

2.2.4.2 Construir un modelo tridimensional para comprender el sistema cartesiano en 3 dimensiones.

Recortar dos cuadrados (A y B) de cartulina (de dimensiones razonables) y efectuar un corte de un par de milímetros, en cada cuadrado, que vaya desde el centro del cuadrado y hasta el punto medio de uno de los lados y otro corte a uno de los cuadrados desde la mitad de un lado y hasta $\frac{1}{4}$ en la perpendicular (figura 1). En seguida se corta un tercer cuadrado de iguales dimensiones a los anteriores, se corta por la mitad perpendicular a dos lados opuestos y a cada mitad se le hace un corte similar al hecho al segundo cuadrado anterior (figura 2). Luego se ensamblan los cuadrados A y B formando dos planos perpendiculares y finalmente se ensamblan los rectángulos C y D (figura 3) fijando los planos entre sí con cinta adhesiva.



En este modelo, se identifican los ejes coordenados X, Y y Z, los planos XY, XZ e YZ, el origen del sistema y se escriben, con un marcador de pizarra, las coordenadas positivas y negativas para cada uno de los ejes (figura 4).



- 2.2.4.3 Un punto en el espacio cartesiano, quedará determinado por un trío ordenado de números reales (x, y, z), denominado coordenadas del punto, donde x es su abscisa, y es su ordenada y z es su cota. Ubicar, en el modelo construido, diversos puntos en función de sus coordenadas, como por ejemplo, los puntos P(2, 3, 1); Q(-2, 3, -1); R(2, 2, 2); S(-2, -2, -2); etc.
- 2.2.4.4 Traspasar la actividad anterior a una figura plana en perspectiva. Acostumbrar a los estudiantes a visualizar la representación en 3 dimensiones. Dibujar figuras planas y cuerpos geométricos elementales (cuadrados, triángulos rectángulos e isósceles, cubos, paralelepípedos, cilindros, etc.) dadas las coordenadas de los vértices y/o del radio, según corresponda.

2.2.4.5 Plantear y desarrollar ejercicios de comprensión, aplicación y análisis de situaciones en el espacio tridimensional.

2.2.5 PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIO DE CUARTO AÑO MEDIO

EL PROGRAMA DE ESTUDIO para Cuarto Año Medio se orienta hacia la culminación de los procesos de construcción y adquisición de habilidades intelectuales y conocimientos de matemática en el nivel escolar, junto con una mirada retrospectiva y ordenadora de lo estudiado en los años anteriores. En el ámbito propiamente tal de la unidad de geometría encontramos que presenta el modelo vectorial como un paradigma que enriquece el modelo euclidiano y analítico. Su desarrollo permite un análisis más profundo de propiedades de figuras planas en el espacio, incorpora el movimiento y la trayectoria, siendo un facilitador para la adquisición de los conceptos físicos como fuerza, desplazamiento, aceleración.

Como estructura interna del plan y programa de estudio de cuarto año medio podemos encontrar:

CONTENIDOS: Los contenidos corresponden a los señalados en el marco curricular. Con el propósito de enfatizar y/o clarificar algunos de ellos se han desglosado en contenidos más específicos. Es necesario dejar establecido que la palabra contenidos, en este enfoque curricular, incorpora lo conceptual y procedimental; el desarrollo de habilidades, disposiciones y actitudes.

APRENDIZAJES ESPERADOS: Expresan las capacidades y competencias que se busca que los alumnos y alumnas logren, considerando los contenidos de cada unidad y los objetivos fundamentales para el año escolar. Su número es variable por unidad. Los aprendizajes esperados orientan el proceso pedagógico y dan una dirección al proceso de aprendizaje. En consecuencia son determinantes para definir los criterios de evaluación.

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS: En este punto se precisan los focos de la unidad; se incorporan comentarios pedagógicos relativos al aprendizaje del tema y sus relaciones intramatemáticas.

ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE Y EJEMPLOS: Las actividades explicitan acciones y procesos que importa e interesa que vivan los alumnos y las alumnas para el logro de los aprendizajes esperados. No existe una correspondencia biunívoca entre los aprendizajes esperados y las actividades; una actividad puede estar al servicio de varios aprendizajes esperados; además, la dinámica que se dé en el desarrollo de la clase puede favorecer más a unos que a otros. Para la realización de cada actividad se sugieren ejemplos que pueden ser implementados tal cual se propone en el programa, adaptados a la realidad escolar o sustituidos por otros que se consideren más pertinentes. Al hacer estas adecuaciones locales hay que procurar el desarrollo de las habilidades de pensamiento que el programa promueve. Para numerosas actividades, los ejemplos seleccionados se ordenan según nivel de dificultad; todos los ejemplos se complementan con comentarios pedagógicos específicos.

ACTIVIDADES PARA LA EVALUACIÓN Y EJEMPLOS: La evaluación se considera parte del proceso de aprendizaje. Debe proveer al joven y al docente de la retroalimentación necesaria como referente para continuar, corregir y orientar las actividades futuras. Es recomendable que se evalúen diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, y no sólo los resultados de los diversos ejercicios. Cobra relevancia en esta propuesta observar y evaluar el tipo de razonamiento utilizado, el método empleado, la originalidad de la o las ideas planteadas. Al término de cada unidad se incluye un conjunto de preguntas, propuestas de trabajo y problemas, utilizables como parte de una evaluación de término de la unidad. La evaluación, en consonancia con el proceso de aprendizaje, aporta a un proceso de integración y relación entre los conceptos.

Como podemos darnos cuenta, en cada uno de los puntos que se mencionaron anteriormente se ve claramente lo que el plan y programa de estudio plantea para lograr los objetivos fundamentales propuestos, que en nuestro caso tiene que ver con la unidad de geometría como por ejemplo el objetivo fundamental:

Conocer y utilizar conceptos matemáticos asociados al estudio de rectas y planos en el espacio, de volúmenes generados por rotaciones o traslaciones de figuras planas; visualizar y representar objetos del espacio tridimensional.

2.2.6 MARCO PARA LA BUENA ENSEÑANZA

2.2.6.1 Características del Marco para la Buena Enseñanza

El Marco para la Buena Enseñanza supone que los profesionales que se desempeñan en las aulas, antes que nada, son educadores comprometidos con la formación de sus estudiantes. Supone que para lograr la buena enseñanza, los docentes se involucran como personas en la tarea, con todas sus capacidades y sus valores. De otra manera, no lograrían la interrelación empática con sus alumnos, que hace insustituible la tarea docente.

Este Marco reconoce la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y los variados contextos culturales en que éstos ocurren, tomando en cuenta las necesidades de desarrollo de conocimientos y competencias por parte de los docentes, tanto en materias a ser aprendidas como en estrategias para enseñarlas; la generación de ambientes propicios para el aprendizaje de todos sus alumnos; como la responsabilidad de los docentes sobre el mejoramiento de los logros estudiantiles.

El Marco busca representar todas las responsabilidades de un profesor en el desarrollo de su trabajo diario, tanto las que asume en el aula como en la escuela y su comunidad, que contribuyen significativamente al éxito de un profesor con sus alumnos.

Este instrumento no pretende ser un marco rígido de análisis que limite o restrinja los desempeños de los docentes; por el contrario, se busca contribuir al mejoramiento de la enseñanza a través de un «itinerario» capaz de guiar a los profesores jóvenes en sus primeras experiencias en la sala de clases, una estructura para ayudar a los profesores más experimentados a ser más efectivos, y en general, un marco socialmente compartido que permita a cada docente y a la profesión en su conjunto enfocar sus esfuerzos de mejoramiento, asumir la riqueza de la profesión docente, mirarse a sí mismos, evaluar su desempeño y potenciar su desarrollo profesional, para mejorar la calidad de la educación.

El diseño de los criterios muestra los elementos específicos en los que deben centrarse los profesores. El hilo conductor o unificador que recorre todo el Marco consiste en involucrar a todos los alumnos en el aprendizaje de contenidos importantes. Todos los criterios del Marco están orientados a servir a este propósito básico. Tres son las preguntas básicas que recorren el conjunto del Marco:

¿Qué es necesario saber?

¿Qué es necesario saber hacer? y

¿Cuán bien se debe hacer? o ¿cuán bien se está haciendo?

Estas interrogantes buscan respuestas a aspectos esenciales del ejercicio docente en cada uno de sus niveles, ya sea que enfoquemos nuestra mirada al nivel de dominios o, más desagregadamente, al nivel de criterios o de los descriptores que componen cada criterio.

2.2.6.2 Los Cuatro Dominios del Marco para la Buena Enseñanza

Cada uno de los siguientes cuatro dominios del marco hace referencia a un aspecto distinto de la enseñanza, siguiendo el ciclo total del proceso educativo, desde la planificación y preparación de la enseñanza, la creación de ambientes propicios para el aprendizaje, la enseñanza propiamente tal, hasta la evaluación y la reflexión sobre la propia práctica docente, necesaria para retroalimentar y enriquecer el proceso.

2.2.6.2.1 DOMINIO A: Preparación de la enseñanza.

Los criterios de este dominio se refieren, tanto a la disciplina que enseña el profesor o profesora, como a los principios y competencias pedagógicas necesarios para organizar el proceso de enseñanza, en la perspectiva de comprometer a todos sus estudiantes con los aprendizajes, dentro de las particularidades específicas del contexto en que dicho proceso ocurre. Especial relevancia adquiere el dominio del profesor/a del marco curricular nacional; es decir, de los objetivos de aprendizaje y contenidos definidos por dicho marco, entendidos como los conocimientos, habilidades, competencias, actitudes y valores que sus alumnos y alumnas requieren alcanzar para desenvolverse en la sociedad actual.

En tal sentido, el profesor/a debe poseer un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas que enseña y de los conocimientos, competencias y herramientas pedagógicas que faciliten una adecuada mediación entre los contenidos, los estudiantes y el respectivo contexto de aprendizaje. Sin embargo, ni el dominio de la disciplina ni las competencias pedagógicas son suficientes para lograr aprendizajes de calidad; los profesores no enseñan su disciplina en el vacío, la enseñan a alumnos determinados y en contextos específicos, cuyas condiciones y particularidades deben ser consideradas al momento de diseñar las actividades de enseñanza. Por estas razones, los docentes requieren estar familiarizados con las características de desarrollo correspondientes a la edad de sus alumnos, sus particularidades culturales y sociales, sus experiencias y sus conocimientos, habilidades y competencias respecto a las disciplinas.

El docente, basándose en sus competencias pedagógicas, en el conocimiento de sus alumnos y en el dominio de los contenidos que enseña, diseña, selecciona y organiza estrategias de enseñanza que otorgan sentido a los contenidos presentados; y, estrategias de evaluación que permitan apreciar el logro de los aprendizajes de los alumnos y retroalimentar sus propias prácticas.

De este modo, los desempeños de un docente respecto a este dominio, se demuestran principalmente a través de las planificaciones y en los efectos de éstas, en el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje en el aula.

2.2.6.2.2 DOMINIO B Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje.

Este dominio se refiere al entorno del aprendizaje en su sentido más amplio; es decir al ambiente y clima que genera el docente, en el cual tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este dominio adquiere relevancia, en cuanto se sabe que la calidad de los aprendizajes de los alumnos depende en gran medida de los componentes sociales, afectivos y materiales del aprendizaje. En tal sentido, las expectativas del profesor/a sobre las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de todos sus alumnos adquieren especial importancia, así como su tendencia a destacar y apoyarse en sus fortalezas, más que en sus debilidades, considerando y valorizando sus características, intereses y preocupaciones particulares y su potencial intelectual y humano.

Dentro de este dominio, se destaca el carácter de las interacciones que ocurren en el aula, tanto entre docentes y estudiantes, como de los alumnos entre sí. Los aprendizajes son favorecidos cuando ocurren en un clima de confianza, aceptación, equidad y respeto entre las personas y cuando se establecen y mantienen normas constructivas de comportamiento. También contribuye en este sentido la creación de un espacio de aprendizaje organizado y enriquecido, que invite a indagar, a compartir y a aprender.

Las habilidades involucradas en este dominio se demuestran principalmente en la existencia de un ambiente estimulante y un profundo compromiso del profesor con los aprendizajes y el desarrollo de sus estudiantes.

2.2.6.2.3 DOMINIO C: Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.

En este dominio se ponen en juego todos los aspectos involucrados en el proceso de enseñanza que posibilitan el compromiso real de los alumnos/as con sus aprendizajes. Su importancia radica en el hecho de que los criterios que lo componen apuntan a la misión primaria de la escuela: generar oportunidades de aprendizaje y desarrollo para todos sus estudiantes.

Especial relevancia adquieren en este ámbito las habilidades del profesor para organizar situaciones interesantes y productivas que aprovechen el tiempo para el aprendizaje en forma efectiva y favorezcan la indagación, la interacción y la socialización de los aprendizajes. Al mismo tiempo, estas situaciones deben considerar los saberes e intereses de los estudiantes y proporcionarles recursos adecuados y apoyos pertinentes. Para lograr que los alumnos participen activamente en las actividades de la clase se requiere también que el profesor se involucre como persona y explicite y comparta con los estudiantes los objetivos de aprendizaje y los procedimientos que se pondrán en juego.

Dentro de este dominio también se destaca la necesidad de que el profesor monitoree en forma permanente los aprendizajes, con el fin de retroalimentar sus propias prácticas, ajustándolas a las necesidades detectadas en sus alumnos.

2.2.6.2.4 DOMINIO D: Responsabilidades profesionales.

Los elementos que componen este dominio están asociados a las responsabilidades profesionales del profesor en cuanto su principal propósito y compromiso es contribuir a que todos los alumnos aprendan. Para ello, él reflexiona consciente y sistemáticamente sobre su práctica y la reformula, contribuyendo a garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes. En este sentido, la responsabilidad profesional también implica la conciencia del docente sobre las propias necesidades de aprendizaje, así como su compromiso y

participación en el proyecto educativo del establecimiento y en las políticas nacionales de educación.

Este dominio se refiere a aquellas dimensiones del trabajo docente que van más allá del trabajo de aula y que involucran, primeramente, la propia relación con su profesión, pero también, la relación con sus pares, con el establecimiento, con la comunidad y el sistema educativo.

El compromiso del profesor con el aprendizaje de todos sus alumnos implica, por una parte, evaluar sus procesos de aprendizaje con el fin de comprenderlos, descubrir sus dificultades, ayudarlos a superarlas y considerar el efecto que ejercen sus propias estrategias de trabajo en los logros de los estudiantes.

Por otra parte, también implica formar parte constructiva del entorno donde se trabaja, compartir y aprender de sus colegas y con ellos; relacionarse con las familias de los alumnos y otros miembros de la comunidad; sentirse un aprendiz permanente y un integrante del sistema nacional de educación.

2.3 CONCUSIONES DEL MARCO TEÓRICO

Como se mencionó en la introducción a este Marco Teórico, es importante generar en los alumnos una buena visualización de los contenidos en el espació tridimensional, para que de esta forma los estudiantes logran hacer una conexión entre los dibujos o representaciones hechas en el pizarrón y el mundo real, y así lograr un aprendizaje significativo en cada uno de ellos. Como ya se mencionó es importante que el docente logre generar una buena visualización de los contenidos tanto en el pizarrón como en la mente de cada uno de sus alumnos, pero también es importante tener en cuenta la importancia de que obviamente el profesor debe dominar los contenidos, y lo que se establece en torno a ellos en los planes y programas de estudio (específicamente en el de Cuarto Año Medio), además de generar en la sala de clase un ambiente propicio para el aprendizaje, donde no tan solo comprendan los nuevos aprendizajes a lograr los alumnos más aventajados, si no que todo el curso, o la gran mayoría de ellos en donde se esté impartiendo la asignatura.

Por todo lo anterior es de mucha importancia que, para lograr que los alumnos comprendan, y por ende dominen y aprendan los procedimientos o materias en el espacio tridimensional, el profesor debe estar consiente de generar una buena visualización de los contenidos, pero también el hecho de generar en cada uno de sus estudiantes una "motivación" hacia la asignatura o, los contenidos que se está analizando, para que de esta forma el alumno trabaje y estudie para lograr un aprendizaje significativo a largo plazo, y no por el hecho de lograr una nota dentro de la media y así aprobar la asignatura.

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación es de corte cualitativa - cuantitativa, ya que en un primer

lugar encontramos que tanto en el segundo objetivo específico de nuestra primera

pregunta de investigación como en los 2 restantes de la pregunta número 2 nos

encontramos con preguntas y objetivos de corte cualitativo.

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo al tipo de investigación por su

profundidad, nuestra investigación presenta un alcance temporal de carácter

seccional y una profundidad descriptiva y explicativa.

Es descriptiva por que describe una situación determinada, realizando

caracterizaciones del fenómeno estudiado de acuerdo con la finalidad expresada

en los objetivos de la investigación y es explicativa porque el propósito es analizar

las relaciones de influencia entre los diversos antecedentes considerados para

entender el objeto de estudio, conociendo la estructura y los factores que

intervienen en su fenomenología.

En segundo lugar podemos mencionar que en el desarrollo del primer objetivo

específico de la pregunta número 1, nos basaremos en un estudio cuantitativo.

Bajo esta característica podemos mencionar que en un primer lugar la

investigación será de corte cuantitativo transeccional o transversal, puesto que se

recolectarán datos en un solo momento y en un tiempo único.

El propósito es describir las variables, y analizar su incidencia e interrelación en el

momento dado, según lo anterior el tipo de investigación transeccional seria

descriptiva ya que se tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en

que se manifiesta una o más variables.

46

El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o, generalmente, más variables y proporcionar su descripción. Con este tipo de estudios se puede tener un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas, objetos o indicadores en determinado momento.

3.2 UNIVERSO Y MUESTRA

La muestra se realizará En un Colegio Particular Subvencionado de la Ciudad de Chillán, específicamente el Colegio Coyam ubicado en Avenida Los Puelches, número 1551. La muestra será de 17 alumnos del único Cuarto Año Medio del establecimiento, a los cuales se les aplicará un Test de Habilidades, así como también una entrevista al Docente que imparta la asignatura de matemáticas en dicho curso.

3.3 INSTRUMENTOS PARA RECOGER LA INFORMACIÓN

3.3.1 Instrumentos de corte cualitativo:

3.3.1.1 Entrevista:

Para recopilar información realizaremos una entrevista al profesor que imparta la docencia directa al curso al cual se le aplicará el test de conocimientos.

La entrevista hacia el profesor será del tipo temática, semi estructurada, porque si bien es cierto, las preguntas ya están definidas por el investigador, éste puede cambiar la forma en que las realiza, alterando su forma, pero no su sentido, a fin de que resulten más accesibles o comprensibles para el entrevistado.

3.3.1.2 Revisión documental:

Para complementar la información recolectada utilizaremos la revisión de documentos, ésta proporcionará una importante fuente de información y resultará de gran ayuda cuando se investigan tópicos que por sus características dejan registros, ya sea en textos escritos, grabaciones, medios digitales u otros. Es importante hacer notar que si bien es cierto, estamos trabajando desde un modelo de investigación del tipo cualitativo, muchas veces podemos encontrar importantes datos de tipo cuantitativos en una fuente documental, debido a esto como investigadores no debemos cerrarnos y lo más aconsejable es que optemos por el camino de la complementariedad metodológica, donde lo cualitativo sigue siendo el referente predominante.

3.3.2 Instrumentos de corte cuantitativo:

3.3.2.1 Test:

El test solo será aplicado a los estudiantes y contendrá preferentemente preguntas cerradas, las cuales están estructuradas de tal manera que al informante se le ofrecen sólo determinadas alternativas de respuesta. Es más fácil de codificar y contestar. La desventaja de este tipo de preguntas es que las categorías que se ofrecen pueden no ser las más adecuadas, o que la persona no haya pensado sus respuestas en términos de las categorías que se le ofrecen, debido a esto, el test también contendrá preguntas abiertas en las que se le preguntará al sujeto algo y se le dejará en libertad de responder como quiera, la utilidad de este tipo de preguntas es que proporciona mucha información, pero requiere más tiempo por parte del informante y es más difícil de analizar y codificar por parte del investigador.

TEST DE HABILIDADES EL CUAL SE APLICARÁ A LOS ALUMNOS AL MOMENTO DE INICIAR LA INVESTIGACIÓN

| Variables | Dimensiones | Preguntas |
|---|--|--|
| | | 1. En la siguiente tabla se da un listado de objetos tridimensionales. En el espacio en blanco, marca con una X el, o los, que pueda (n) ser representados en el plano a través de un triángulo (imagen 1). Pirámide |
| | | 2. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la Catedral (imagen 2), cada uno desde la posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado cada uno? Escribe tu respuesta en el espacio en blanco debajo de cada dibujo. |
| Representación de figuras geométricas simples en el espacio | El interés del alumno hacia la representación de figuras geométricas simples | imagen 2 3. A continuación se dan 4 representaciones en el plano |
| tridimensional | | del siguiente dibujo (imagen 3). Marca la alternativa que represente la vista de frente y desde arriba en el mismo orden antes señalado. |
| | | imagen 3 a) IyIV b) IIIyIV |
| | | c) II y IV |
| | | d) IV y III |
| | | IV) |
| | La didáctica | 1. Dibuja en el plano cartesiano X e Y el punto (2, 3) . |
| | usada por el profesor en las clases | ¿Con que lugar u objeto de una Casa, podríamos representar el sistema de coordenadas X, Y, Z (espacio tridimensional)? |

| | prácticas | a) El piso de una habitación. b) El techo. c) La intersección de 2 paredes con el piso. d) Una pared y el piso. |
|--|--|---|
| | El conocimiento acumulado por el alumno durante los cursos anteriores | Representa en el espacio el punto (0, 0, 1) a través del sistema de coordenadas X, Y, Z. Los vértices de un triángulo son: A (0, 1, 0); B (1, 0, 0) y C (0, 0, 1). Dibuja el triángulo en el sistema de coordenadas X, Y, Z. |
| La concepción que tienen los alumnos de cuarto año medio con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional. | El interés del alumno por aprender los conceptos y definiciones de manera correcta | 8. El cubo de la imagen 4 es de arista 2 cm. ¿Cuáles son las coordenadas del centro de gravedad? Nota: Para un cubo homogéneo, el centro de gravedad en cada coordenada tendrá por distancia al cero la mitad de la arista del cubo a) Punto (0, 1, 0) b) Punto (0, 1, 1) c) Punto (1, 1, 0) d) Punto (1, 1, 1) e. Punto (1, 1, 1) c. Punto (1, 1, 1) c. Punto (1, 1, 1) d) Punto (1, 1, 1) 9. El cubo de la imagen 5, tiene 3 de sus vértices ubicados en los ejes coordenados y su arista mide 6 cm. Si las coordenadas del punto M son (6, 6, 6), ¿Cuáles son las nuevas coordenadas del punto M si se lo moviera 3 unidades hacia delante, 4 hacia la derecha y 2 hacia arriba. a) (10, 8, 9) b) (9, 10, 8) c) (7, 7, 7) d) (9, 8, 10) Arriba Arriba Arriba Arriba Derecha imagen 5 |
| | La didáctica usada por el profesor en las clases teóricas | 10. Imagina que en el siguiente dibujo (imagen 6), la intersección del piso con dos paredes pueden ser representadas a través de un sistema tridimensional. Además el origen de este "sistema" está representado por la letra O. El cuadrado amarillo marcado en el piso tiene lado "1 metro" y la distancia que hay entre el punto O y B es de 2 metros. |

| | imagen 6 |
|--|---|
| | ¿Cuáles son las coordenadas del punto A y B de la recta respectivamente? (Puntos de los extremos de la recta AB) a) A (0, 0, 1); B (1, 0, 0) b) A (1, 1, 1); B (1, 2, 0) c) A (0, 1, 0); B (2, 0, 0) d) A (1, 1, 0); B (0, 0, 2) |
| | 11. El cubo de la imagen 7 tiene una arista de 2 unidades y se ubica en el sistema tridimensional. ¿Cuáles son las coordenadas del punto P? a) (1, 1, 1) imagen 7 |
| | b) (2, 0, 2) c) (0, 2, 2) |
| | 12. Dibuja un cubo de arista 2 en el sistema de coordenadas X, Y, Z, con centro en el punto (1, 1, 1). |
| EI conocimiento acumulado por | 13. El cubo de la imagen 8 tiene arista 3 y un vértice está en el origen (0, 0, 0). Si el punto M tiene coordenadas (3, 1, 0) y cada arista se ha dividido en 3 partes iguales, ¿Cuáles son las coordenadas del punto S? |
| los alumnos en los cursos anteriores | a) (2, 3, 3) b) (3, 3, 3) c) (3, 3, 2) d) (2, 2, 3) e) (3, 2, 3) |
| | imagen 8 |

La Validación de éste Test en primera instancia fue a través de una entrevista de ambos investigadores con el Profesor de la Universidad del Biobío, Sr. Ivo Roberto Basso Basso, en donde se le explicó el "tema" de nuestra investigación, así como también los instrumentos por los cuales recogeríamos la información. Al concluir la entrevista, hicimos entrega al profesor del Test de Habilidades, así como también la estructura de cómo se construyó el instrumento (tabla anterior), para que fuera revisado por él, y así, de esta forma ver los cambios que se podrían o no hacer, para mejorar el instrumento. La respuesta por parte de Profesor Ivo Basso, fue mediante correo electrónico, en donde nos especificó los cambios que debíamos hacer a algunas preguntas, además de informarnos de que una vez hecho dichos cambios, el instrumento quedaba validado.

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el corte cualitativo realizaremos un análisis de triangulación hermenéutica ya que su desarrollo consiste esencialmente en una acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio, surgida en una investigación, ya sea mediante la recopilación de información en el trabajo de campo o mediante la revisión bibliográfica, a fin de constituir el corpus representativo de los resultados de la investigación.

Para el corte cuantitativo realizaremos un análisis estadístico descriptivo ya que la estadística descriptiva corresponde a aquella que se utiliza para hacer análisis donde la información recogida sólo permite descripciones de un determinado objeto de estudio.

3.5 CRONOGRAMA DE TRABAJO

| | Antidados | | Abril | | | M | Mayo | | ٦ | Junio | | Ш | 1 | Julio | | $\vdash\vdash$ | Ag | Agosto | | Š | Septiembre | mbre | g) | | Oct | Octubre | |
|---------------------|--|----------|-------|----------|----------------|-----|------|----------|----------|-------|-------|----|-----|-------|----------|----------------|-------|--------|-----|----|------------|------|----------|------|-------|---------|----|
| | | 518 | s2 s3 | s4 s | s5 s1 | \$2 | s3 | s4 | s1 s2 | s2 s3 | 3 \$4 | s1 | \$2 | s3 s | s4 s | s5 s' | s1 s2 | s3 | \$4 | 51 | s2 s | s3 s | s4 s | s1 s | s2 s3 | \$4 | S5 |
| | Recopilación de información y antecedentes | | | | | | | | | | | | | | | \vdash | | | | | | | \vdash | | | | |
| : | Definir la pregunta de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Definir los objetivos Generales y Específicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| investigación | Generar el Marco Teórico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Definir las categorías y variables no emergentes | | | | | | | | | | | | | | | \vdash | | | | | | | | | | | |
| | Definir el diseño metodologico | | | | | | | | | | | | | | | \vdash | | | | | | | | | | | |
| : | Revisiones de los avances del Anteproyecto | | | | | | | | | | | | | | \vdash | $\vdash\vdash$ | | | | | | | \vdash | | | | |
| У | Entrega de borrador (un ejemplar) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| seminario de titulo | Período Evaluación Profesor Informante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrega de Nota Final Profesor Guía | | | | | | | | | | | | | | | \vdash | | | | | | | \vdash | | | | |
| Validacion v | Validación entrevista al profesor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| aplicación de los | Validación entrevista a los alumnos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \vdash | | | | |
| instrumentos para | validación del test a los alumnos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| recoger información | Aplicación de los instrumentos validados | \dashv | | \dashv | $\vdash\vdash$ | | | \dashv | \vdash | | | | | | \vdash | $\vdash\vdash$ | | | | | \dashv | | | | | | |

CAPÍTULO 4: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 INFORMACIÓN RECOPILADA DESDE LA ENTREVISTA AL PROFESOR.

4.1.1 Tabla 1: Respuestas del entrevistado a cada pregunta.

| Preguntas | Respuestas Textuales |
|--|---|
| 1. ¿De acuerdo a su diagnóstico y a lo observado en clase, los alumnos cumplen con los objetivos de aprendizajes o contenidos correspondientes a las unidades de geometría de los años anteriores? | Algunos. Bien poco porcentaje, mucho son los que lo dominaron, pero lo perdieron ¿Por qué? Porque estudiaban para un trabajo a corto plazo. |
| 2. ¿Cuál es la concepción que se forma el alumno de cuarto año medio con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional una vez concluidos los contenidos? | eso, si no que materia por pasar, materia por evaluar nomas. No profundizan, no hay una madurez del contenido en esa área, ni en otras áreas específicas de la matemática. Pero ¿Usted cree que asimilan bien el contenido en tercera dimensión o se quedan en el Plano? Se quedan, porque lamentablemente la geometría la dejamos para el final, lamentablemente. Creo que trabajo bastante bien la geometría, pero igual el concepto verlo a estas alturas del año es complicado. ¿Es complicado que los alumnos se formen una buena concepción? Si algo les queda, de verdad |

algo les queda, pero así como todo lo que uno quisiera para la asignatura no.

3. De acuerdo a los Planes Programas ¿Cree usted los que contenidos en la unidad de geometría específicamente en los contenidos relacionados con la representación tridimensional de figuras geométricas simples, son extensos en demasía, suficientes o insuficientes?

Yo diría que son suficientes, pero están mal distribuidos en el tiempo. Están mal distribuidos... ¿Por qué? Porque eso se ve en octavo, algo se ve en primero medio con las transformaciones isométricas que uno lo ve por encimita y después saltamos a cuarto medio, lo demás es todo geometría en el plano. Claro... ¿Hay un salto bastante amplio ahí? Claro, exactamente.

4. ¿Son los objetivos fundamentales de cuarto año medio coherentes y necesarios con respecto a los conocimientos previos del alumno y al tiempo destinado para desarrollarlos?

Ahora esta medio complicado, porque como están en un proceso de ajuste curricular, el ajuste yo lo veo bueno como viene ahora, ya. Pero como está, así como está planteando este cuarto medio, viene con un proceso medio raro. Por ejemplo viene con una geometría analítica en segundo medio y nadie entiende nada, cuando están en tercero medio los muchachos ahí maduran, pero así como está, no están bien, no está bien este contenido, tendría que repartirse por tiempo. Además por lo fácil que es, debería verse antes, pienso yo por ahí debería ser visto en octavo, primero y segundo medio esta parte del contenido.

| | ¿No dejarlo para cuarto? No dejarlo para |
|--|--|
| | cuarto y en cuarto solamente verlo después |
| | como variable lineal, ya, un poquito como |
| | algebra lineal, pero eso en cuarto, un |
| | pisquito. |
| 5. ¿Las planificaciones en matemáticas se basan en su totalidad en el curriculum nacional? | Si, en el curriculum y más que nada trabajo en el texto que viene proporcionado por el ministerio. |
| 6. ¿Son expresados los | |
| distintos objetivos y | |
| contenidos de | |
| aprendizaje a través de | Si, por clase y por unidad. |
| una calendarización de | |
| ellos mismos, anual o | |
| semestral? | |
| 7. ¿Realiza planificaciones | |
| clase a clase en donde | |
| se detalle el inicio, | Exactamente. |
| desarrollo y cierre de | |
| cada una de ellas? | |
| 8. ¿La planificación | Si, con el manual de texto del profesor que |
| didáctica está sujeta a | viene con los libros de matemáticas. ¿Y las |
| las orientaciones | que aparecen en la página del Mineduc? |
| didácticas propuestas | Es que generalmente trabajamos con la del |
| en los planes y | libro para buscar la coherencia entre lo que |
| programas de estudio | es el texto y lo que se supone que nosotros |
| de cuarto año medio? | tenemos que lograr con ellos. |
| 9. ¿Son suficientes las | No. Son suficientes y muy suficientes, están |
| orientaciones didácticas | bien, lo que pasa es que lo que es la |

de los planes y programas de estudio, o es necesario complementarlas y/o adecuarlas al contexto del establecimiento o del curso?

orientación es una cosa, y lo que es el grado de compromiso del alumno por aprender esas materias es otra.

10.De acuerdo а los recursos disponibles para el uso docente, ¿Cuál de estos recursos son utilizados por usted en el desarrollo de los contenidos de representación geométricas figuras simples en el espacio tridimensional?

¿Tienes que enumerar algo o no? *No que me diga usted.* Mira, es que lo que pasa es que depende del nivel, porque cuando es con octavo, generalmente se construyen, se hacen las maquetitas, el cuerpo geométrico, el cilindro, todo cierto, con la red. Cuando se trabajan en media generalmente se trabaja por medio de ppt ya, pero ellos tienen un taller que es de matemáticas, entre PSU matemáticas y no PSU matemáticas y lo trabajan en computación, entonces la otra profesora se encarga de la parte, la parte digamos de las TICS y yo lo trabajo con la parte teórica. Pero ¿Qué recursos?, ¿Hay hartos recursos disponibles acá didácticos como para los alumnos, por ejemplo Data Show o...? Sí, hay suficientes, es decir se puede trabajar, se llevan a la sala de computación y hay computadores para todos los alumnos, no hay problema con eso.

11.¿Cómo utiliza estos recursos didácticos para

Bueno, hay hartos programas que se pueden trabajar, la dificultad está en matemáticas

generar un aprendizaje significativo en los estudiantes en la unidad de geometría y sobre todo en la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional?

que la construcción conceptual, muchas veces lo que es un ppt o lo que es un video no sirve, porque está embazado, está elaborado. De repente el alumno dice, "pero por qué profe pasa esto" y el video quedó como que ... pasando en banda, pasa de largo ya, porque hay que ir al ritmo del alumno y no que el alumno se adapte al ritmo del video o de la TICS que en general se está ocupando. Porque muchas veces el trabajo es que el alumno va siguiendo una serie de instrucciones sin entender lo que está haciendo, él lo hace nomas. Entonces... en sí: ¿Usted ocupa esos recursos didácticos o prefiere más que nada la clase en pizarrón? Lo ocupo, lo ocupo poco, porque lo ocupa la otra profesora, yo los he ocupado, he trabajado con los ppt, he ocupado GeoGebra por ejemplo, también lo he ocupado, pero lo que pasa, que yo trabajo la parte más teórica ya, soy harto constructivista, entonces por partes.

12. ¿Existe algún otro recurso que le gustaría emplear lo en que respecta а los contenidos de representación de figuras geométricas

No, yo creo que alcanza para nosotros, si el problema está en donde la ubicamos a la unidad y donde esta curricularmente, yo lo modificaría de curso y modificaría esta unidad ojalá que se pudiera trabajar antes ya, porque uno generalmente sigue el orden del libro, una mala costumbre que tenemos,

simples en el espacio tridimensional y que no estén disponibles en el establecimiento?, ¿Por qué? pero, pero está al final, como que está.

13. ¿En qué grado los estudiantes logran comprender y asimilar los contenidos de la unidad de geometría de 4to año medio. correspondiente а la representación de geométricas figuras simples en el espacio tridimensional?

Bueno, ya se aplicó la evaluación, yo diría que están relativamente bien, están con un 5, 5.5 promedio, sería un 75%, 80% más o menos de dominio que no es malo, pero los cuerpos de revolución en realidad son bastante fáciles, la parte de álgebra lineal no la he evaluado todavía. ¿Y con respecto a dibujar puntos en el espacio, rectas triángulos, cubos? En eso estamos, en eso estamos, pero no se ha evaluado, estamos empezando, les cuesta harto. Les cuesta porque cuando se construyen en la pizarra por muy tres coordenadas que uno les dibuje ellos creen que están en el plano, les cuesta abstraerse. Y de acuerdo a ese tema, ¿tendrá un recurso para ayudar a eso, volviendo a una pregunta anterior? Bueno yo traigo generalmente que el cordelito, que el lapicito, que pasa por aquí, se los muestro por acá, les muestro los puntos de la sala para que vean los ejes coordenados, ósea eso se hace, pero cuando uno proyecta la idea sobre un pizarrón, para que desarrollen un mapa conceptual del asunto para ver si le queda el concepto, ahí es más difícil, porque ahí se confunden. ¿No es suficiente con el pizarrón? No porque están no acostumbrados a pensar en 3D. Claro... ¿Y eso alomejor se genera por el salto que dice usted? Claro, pasar de un octavo, primero medio a un cuarto medio sin darle una continuidad, no es lo mismo por ejemplo estadística y probabilidad que uno le da todos los años, todos los años lo mismo, pero acá salta por programa octavo, algo se puede en primero medio y salta a cuarto medio, entonces se queda segundo y tercero sin ninguna cosa al respecto.

14.Los estudiantes ¿identifican y relacionan los contenidos de años anteriores con los vistos durante la unidad de geometría de 4to medio? Si, se acuerdan que lo vieron en octavo, "lo vimos con la señorita dicen", ahí hacíamos unas cositas, las maquetas, las redes, nos hacían unas rubricas, los pintábamos, los mostrábamos, etc. Pero ese era el trabajo, ya, no era un trabajo como el que viene uno dice, oiga, pero es que ahí calculaban igual volúmenes, áreas totales, etc. No, trabajaban más que nada en la construcción. ¿Se acuerdan solamente de construcciones nomas? Se acuerdan de las construcciones nomas, se acuerdan de las figuras, pero el cálculo uno tiene que verlo todo lo que es el cálculo de nuevo, esto aquí, esto acá ¿Y el dibujo en pizarrón, ese menos? ¿o en el cuaderno? Menos, no menos, de hecho hay algunos que hay que dibujárselo,

| | compañeros les dibujan por ejemplo el |
|---|--|
| | cilindro, porque no son capaces de dibujar la |
| | proyección del cilindro, o el cubo. |
| 15.¿Qué tipo de didáctica | Bueno, generalmente trato de trabajar de lo |
| emplea durante sus | más sencillo buscando conceptual alomejor |
| clases para abordar los | por ejemplo partir del cubo, un paralelepido, |
| contenidos de | hasta los cuerpos redondos y ahí empezarlos |
| representación de | a definir, pero cuando los voy a definir, los |
| figuras geométricas | defino primero por la rotación de esas ciertas |
| simples en el espacio | figuras planas, entonces ellos es un |
| tridimensional? | concepto que tienen conocidos. |
| 16.¿Cree usted que los | |
| estudiantes se | |
| adaptaron bien a su | Yo creo que lo que hemos visto sí, porque |
| metodología didáctica | por último el resultado del trabajo de la |
| aplicada en los | evaluación fue alrededor de 5 que es más o |
| contenidos de | menos en el promedio de nota que tienen |
| representación de | ellos en la asignatura. ¿Se asimilaron bien? |
| figuras geométricas | Dentro de lo que se esperaba. |
| simples en el espacio | |
| tridimensional | |
| 17.¿Los estudiantes logran | La mayoría, los que están interesados y |
| aplicar la metodología | comprometidos con lograrlo si, hay otros que |
| | dejan pasar la hora nomas, las niñitas que |
| didáctica para resolver problemas durante las | están mirándose las uñitas, siempre hay, |
| clases prácticas? | pero el que se compromete con la asignatura |
| Glases practicas: | la aprende. |
| 18.¿Son capaces los | Si, al nivel que estamos viendo si, ya cuando |
| estudiantes de | entramos a la parte de variables lineales y |
| responder | los vectores, ahí les cuesta más, pero eso no |

satisfactoriamente las evaluaciones de la unidad de geometría que tienen que ver con la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional?

lo puedo evaluar todavía porque esa parte no alcancé a ver antes de esta prueba.

19. ¿Cree usted que los métodos de evaluación propuestos en los textos del alumno o del profesor, son acordes a la unidad de geometría y a la experiencia de los alumnos durante su vida escolar? (contexto del curso)

Mira, pasa lo siguiente, como ejercicio sí, pero si uno toma el texto que ellos tienen, con los ejemplos, sobre todo con los ejemplos dados, se pierden, ósea los ejemplos o son, no están de acuerdo a las capacidades de aprender del alumno, por eso que generalmente los ejemplos los inventamos nosotros y al final los ejemplos que te aparecen al final de la unidad, esos si los resolvemos, porque son más concretos, esos son como prueba, pero el primero, ese cuando una niña dice que encuentra esto, la pelotita y la compara con esto, esos no sirven para un alumno, no lo entienden ¿Y con respecto a lo de la evaluación, usted se fija un poco en las orientaciones evaluativas que salen en los planes y programas o lo hace con respecto al contexto del curso la evaluación? Bueno, generalmente cuando estoy haciendo la evaluación, estoy con el libro, entonces voy tomando ejercicios libro del У voy

modificando también, ósea porcentaje, más o menos 60% mío y 40% de lo que está en el texto, es más en forma experimental he aplicado pruebas completas del libro y los resultados no son muy buenos, porque ellos el libro lo tienen, pero no lo resuelven, no lo revisan. ¿Y con respecto eso que usted toca el tema, es bueno usted para ocupar en sus clases el material que entrega el estado, ejemplo el texto por del estudiante o lo trabaja 40% - 70%? Lo trabajo... es que el contenido, como es máximo entre comillas hay que dárselo compacto, el ejercicio sí, el ejercicio que aparece en el libro, si lo ocupamos, ósea toda la parte evaluativa, la parte de desarrollo de las situaciones practicas apoyados en un 60%, 70% en el libro, pero en la parte teórica tiene que ser de uno, porque tiene que sintetizarse, sino, no da con las 3 horas que uno tiene para la asignatura. Y con respecto al libro de clases ¿Usted cree que trae mucha materia, muy extensa? Para la cantidad de horas, por su puesto, tercer y cuarto medio tiene ese problema, ósea uno no entiende por ejemplo como pueden otras asignaturas que son más sencillas por decir algo historia con 4 horas y matemáticas con 3, cuando curricularmente los contenidos de tercero y cuarto medio en

matemáticas son muy complicados, son mucho más complicados que los de primero y segundo medio que tienen 7 u 8 horas

Me gustaría si podría hacer alguna reflexión, algún comentario que tenga usted sobre la entrevista, las preguntas que le hicimos o sobre la forma, lo que ha visto usted, alguna crítica a los libros. los textos, algún comentario aparte, para agregar, redondear y aunar ideas.

Lo primero, curricularmente debería ser transversal, esto debería darse, a lo mejor si parte en octavo, en forma secuencial y trabajada desde octavo básico hasta cuarto medio, no podría estar dos cursos o tres cursos sin verlo, porque el alumno si no se le repite la cosa no aprende. Segundo yo creo que debería trabajarse en, por ahí por primero o segundo medio, talleres de construcciones de figuras geométricas, aquí se hizo, yo lo hice esos talleres y sirve bastante, ¿por qué?, para que cuando el alumno lo entienda, lo revise después, pueda ser capaz, cierto, de entender la construcción de la figura, porque muchas veces se pierden en un montón de rayas y no entienden nada. Tercero, el libro en si los textos no son malos pero son contenidos que ven a lo mejor con demasiada palabra, debieran ser más concretos los ejemplos también, o sea lo que es la resolución, la evaluación final no hay ningún problema, pero todo lo que es exposición de los temas son demasiados extensos y el alumno lo mira y no lo trabaja por eso y a uno le dicen "profe pásenos materia usted porque por el libro no lo vamos a entender" y eso siempre

pasa es un hecho. Cuarto creo yo que es interesante que haya gente como ustedes que de alguna manera se estén preocupando de estos temas que siempre ha sido el pariente pobre de la matemática, siempre quedamos en la resolución problemas, el álgebra, el logaritmo y las funciones, y no salimos de ahí, que se tome este tema es realmente, a lo mejor es muy poco lo que se pueda hacer en enseñanza media, pero que realmente es necesario para la gente que quiera seguir matemática y cosas en la educación superior, sobre todo con la gente que quiera estudiar, por ejemplo, ingeniería, ya, que llegan con un vacío, más o menos grande, sobre todo cuando tienen que empezar a hacer sus dibujos, su geometría proyectiva y todas esas cosas. ¿Arquitectura? Arquitectura también entre otras cosas.

Y con respecto para, una pregunta que engloba todo esto, ¿Usted cree que los alumnos al salir de cuarto medio, del contexto de acá o de lo que usted sabe, se hacen una buena asimilación de la visualización que tienen que tener en tercera dimensión, son capaces de comprender que todo lo que nos rodea es en tercera dimensión? ¿O se quedan un poco con el plano en sí?

Se quedan con el plano, yo creo que hay alumnos como tu dijiste, 4 o 5 alumnos que son capaces de verlo y lo ven bien, porque esto no es un problema de saber más matemática o saber menos matemática, es un problema de tener la capacidad de discernir, cierto, para la construcción, no es un problema de que oye yo tengo 5 en matemática y usted tiene un 7, pero el del 7 lo ve mejor, a lo mejor es al revés, no es ese el problema, pero en general el alumno, son muy pocos los alumnos que entienden que vivimos en un espacio tridimensional, yo diría 4 dimensiones con el tiempo pero, pero es muy difícil que ellos lo entiendan así.

Y la dificultad principal, ¿Cuál cree que es usted, el abstraerse del...

El grado de abstracción es de desarrollo muy tardío, matemáticamente el grado de abstracción yo te diría que parte por ahí por tercero medio el alumno comienza a darse cuenta cómo funcionan las cosas.

O sea, ¿la formación influye actualmente en que se estanquen en el plano?

Si, si exactamente cuesta mucho hacerlos despegar en básica para tener abstracción para entender el álgebra y en tercero medio recién cuando están en el electivo, están en la profundización del lenguaje algebraico, recién "ba, era así" te dicen "Era así, profe

ahora lo entendí al tiro", claro, antes no lo entendían porque como están más maduros, entonces creo yo a lo mejor el curriculum está un poco mal, primero y segundo medio en vez de tener 8 horas que tengan 5, pero tercero y cuarto que también tengan 5, porque hay que aprovechar ese despertar del alumno que se produce por ahí entre tercero y cuarto medio, para poder hacer que entiendan estas cosas que realmente no son difíciles pero sí que radican y necesitan un poquito más de atención.

4.1.2 Tabla 2: Inferencias interpretativas por subcategoría.

| Sub- Categoría | Pregunta | Inferencias |
|----------------|----------------------------|------------------------------|
| A1: | 1. ¿De acuerdo a su | En general el conocimiento |
| Conocimiento | diagnóstico y a lo | del alumno |
| del alumno | observado en clase, los | correspondiente a la |
| | alumnos cumplen con | representación de figuras |
| | los objetivos de | geométricas simples en el |
| | aprendizajes o | espacio tridimensional, |
| | contenidos | tiene un grado aceptable |
| | correspondientes a las | de asimilación durante el |
| | unidades de geometría | desarrollo de los |
| | de los años anteriores? | contenidos, previo a la |
| | 2. ¿Cuál es la concepción | evaluación de la unidad. El |
| | que se forma el alumno | dominio de los contenidos |
| | de cuarto año medio | para la evaluación es |
| | con respecto a la | adquirido por un periodo |
| | representación de | corto de tiempo, pero se |
| | figuras geométricas | pierden u olvidan |
| | simples en el espacio | trascurrido el paso de otras |
| | tridimensional una vez | unidades. Además el dejar |
| | concluidos los | las unidades de geometría |
| | contenidos? | para el fin del año escolar, |
| | | atenta directamente a la |
| | | profundización de los |
| | | contenidos, lo que tiene |
| | | como consecuencia una |
| | | deficiente madurez del |
| | | aprendizaje respecto a la |
| | | materia. |
| A2: Relación | 3. De acuerdo a los planes | La relación que existe no |

| conocimiento | y programas ¿Cree | es buena, debido a que el |
|---------------|---------------------------|-----------------------------|
| del alumno, | usted que los | contenido en tercera |
| versus Bases | contenidos en la unidad | dimensión se ve |
| curriculares, | de geometría y | inicialmente en octavo |
| planes, y | específicamente en los | básico, algo en primero |
| programas de | contenidos relacionados | medio y luego se produce |
| estudio | con la representación | un salto hasta cuarto año |
| | tridimensional de figuras | medio. Este salto que se |
| | geométricas simples, | produce en los contenidos |
| | son extensos en | entre primero y cuarto, |
| | demasía, suficientes o | hace difícil la comprensión |
| | insuficientes? | al retomar los las materias |
| | 4. ¿Son los objetivos | de representaciones |
| | fundamentales de | tridimensionales. Como el |
| | cuarto año medio | curriculum correspondiente |
| | coherentes y necesarios | a la representación de |
| | con respecto a los | figuras geométricas en el |
| | conocimientos previos | espacio tridimensional |
| | del alumno y al tiempo | carece de una secuencia |
| | destinado para | en dicho contendido por |
| | desarrollarlos? | años, afecta directamente |
| | | el conocimiento del |
| | | alumno. |
| B1: | 5. ¿Las planificaciones | El profesor se guía en su |
| Planificación | que usted realiza en | totalidad por el curriculum |
| curricular | matemáticas se basan | nacional, haciendo una |
| | en su totalidad en el | calendarización de sus |
| | curriculum nacional? | clases y apoyándose en |
| | 6. ¿Son expresados los | los textos proporcionados |
| | distintos objetivos y | por el ministerio. |
| | <u> </u> | |

| | contenidos de |
|-----------------|---|
| | aprendizaje a través de |
| | una calendarización de |
| | ellos mismos anual o |
| | |
| D 0 | semestral? |
| B2: | 7. ¿Realiza planificación El profesor realización |
| Planificación | clase a clase en donde planificaciones clase a |
| didáctica | se detalle el inicio, clase, apoyándose en el |
| | desarrollo y cierre de manual del texto del |
| | cada una de ellas? profesor como sustento |
| | 8. ¿La planificación didáctico. Sin embargo no |
| | didáctica está sujeta a se guía por las |
| | las orientaciones orientaciones didácticas |
| | didácticas propuestas propuestas por los planes |
| | en los planes y y programas de estudio, |
| | programas de estudio esto para mantener una |
| | de cuarto año medio? coherencia entre el texto |
| | 9. ¿Son suficientes las del profesor y los |
| | orientaciones didácticas conocimientos que deben |
| | de los planes y lograr los alumnos. |
| | programas de estudio, o |
| | es necesario |
| | |
| | complementarias y/o |
| | adecuarlas al contexto |
| | del establecimiento? |
| B3: Estrategias | 10. De acuerdo a los Dentro de las estrategias |
| metodológicas | recursos disponibles metodológicas ocupadas |
| | para el uso docente, por el profesor, se trabajan |
| | ¿Cuál de estos recursos los recursos más comunes |
| | son utilizados por usted como lo es el texto del |

en el desarrollo de los estudiante y el manual del contenidos profesor, ya que existe un de representación de taller práctico donde otra figuras geométricas profesora emplea con simples en el espacio mayor frecuencia las tics. tridimensional? El profesor declara una 11. ¿Cómo utiliza estos tendencia constructivista y recursos didácticas para teórica en sus clases, por lo tanto utiliza los recursos generar un aprendizaje significativo en forma justa y necesaria en estudiantes en la unidad para ir al ritmo aprendizaje de los alumnos de geometría y sobre y no que al alumno se le todo en representación fuerce a ir al ritmo de las figuras tics o recursos didácticos. geométricas simples en el espacio tridimensional? 12. ¿Existen algún otro recurso que le gustaría emplear en los respectas а los contenidos de representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional y que no esté disponible en el establecimiento?, ¿Por qué? C1: Contenidos 13. ¿En grado resultados qué los Los de la

Curriculares

estudiantes logran comprender y asimilar los contenidos de la unidad de geometría de 4to año medio, correspondiente а la representación de geométricas figuras simples en el espacio tridimensional?

14. ¿Los estudiantes identifican y relacionan los contenidos de años anteriores con los vistos durante la unidad de geometría de 4to medio?

evaluación de una parte de la unidad, arrojan que un 75% de los alumnos logran los contenidos aprobar curriculares de la unidad, que según el profesor no es malo. Sin embargo a los estudiantes les cuesta abstraerse para pensar y desarrollar procedimientos en el sistema tridimensional a pesar de hacer las representaciones correspondientes en pizarrón emplear У didácticas pertinentes.

ΕI alumno no está acostumbrado a pensar en tercera dimensión ya que existen un periodo de al menos 2 años previo a cuarto medio. donde solamente se ven contenidos en el plano lo cual afecta al estudiante provocando un vacío en su nivel de abstracción en el espacio.

| C2: Didáctica | 15. ¿Qué tipo de didáctica | La didáctica aplicada al |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| curricular | emplea durante sus | curriculum, tiene que ver |
| | clases para abordar los | con procedimientos en |
| | contenidos de | donde el profesor define |
| | representación de | primero las figuras |
| | figuras geométricas | tridimensionales como |
| | simples en el espacio | rotaciones de figuras |
| | tridimensional? | planas ya que es un |
| | 16.¿Cree usted que los | concepto que los alumnos |
| | estudiantes se | tienen conocido, esta |
| | adaptaron bien a su | didáctica, de lo particular a |
| | metodología didáctica | los general, fue bien |
| | aplicada en los | asimilada por los |
| | contenidos de | estudiantes ya que en la |
| | representación de | evaluación se obtuvo un |
| | figuras geométricas | promedio aproximado de |
| | simples en el espacio | nota 5, que según palabras |
| | tridimensional? | del docente es la que han |
| | 17. ¿Los estudiantes logran | mantenido durante el año |
| | aplicar la metodología | escolar y lo que se |
| | didáctica para resolver | esperaba sobre este |
| | problemas durante las | contenido. |
| | clases prácticas? | |
| C3: Evaluación | 18. ¿Son capaces los | La evaluación curricular |
| curricular | estudiantes de | está sujeta a ciertos |
| | responder | criterios que el profesor |
| | satisfactoriamente las | define, los cuales constan |
| | evaluaciones de la | de ejercicios propuestos |
| | unidad de geometría | por el docente y del texto |
| | que tienen que ver con | del estudiante, todo ello en |

la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional?

19. ¿Cree usted que los métodos de evaluación propuestos en los textos del alumno o del profesor, son acordes a la unidad de geometría y a la experiencia de los alumnos durante su vida escolar? (contexto del curso)

relación al contexto del curso. Dentro de la forma evaluar antes mencionadas se constata un promedio aproximado de nota 5 en estudiantes, lo que implica un grado aceptable asimilación de la Además evaluación. se comprueba de que no existe un apoyo o sustento en las orientaciones evaluativas del plan y programa de estudio de cuarto año medio.

4.1.3 Inferencias interpretativas por categoría.

Categoría A: Concepción del alumno:

Inferencia Interpretativa:

La concepción que se forma el alumno de cuarto año medio en relación a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional no es la correcta, pues los alumnos no logran madurar y asimilar de la mejor manera dichos conocimientos, ya que la unidad de geometría se encuentra ubicada cronológicamente en tiempo al final del año escolar, y además existe un periodo extenso (2 a 3 años más o menos) en donde los estudiantes solamente ven contenidos en el plano, lo que hace difícil la comprensión de los contendidos de representaciones de figuras en el espacio en cuarto año medio.

Categoría B: Enseñanza del profesor:

Inferencia Interpretativa:

Se evidencia que los contenidos por parte del profesor son abordados según el curriculum nacional, a través de una calendarización anual, semestral y clase a clase. Además se emplea una didáctica acorde al contexto de curso, en donde el docente sintetiza los contenidos, utilizando estrategias metodológicas basadas en un modelo constructivista, además se utilizan los recursos didácticos suficientes para privilegiar al alumno en el ritmo en que éste aprende.

Categoría C: Experiencias pedagógicas del estudiante:

Inferencia Interpretativa:

Las experiencias pedagogías del estudiante nos indican de que gracias a que la didáctica empleada por el docente de ir de lo particular a lo general, tomando contenidos en plano ya conocidos y llevándolos al espacio, hace que muchos de ellos logren asimilar en parte los contenidos de la unidad de geometría, de esta forma las evaluaciones propuestas por el profesor son aprobadas por

aproximadamente un 70% de los alumnos. Sin embargo los estudiantes tienen un bajo nivel de abstracción y poco tiempo para madurar los contenidos y así lograr un conocimiento a largo plazo y no tener dificultades en la visualización de representaciones tridimensionales.

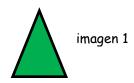
4.2 INFORMACIÓN RECOPILADA DESDE LOS TESTS APLICADOS A LOS ALUMNOS.

4.2.1 Test y pauta de corrección.

PAUTA DE CORRECCIÓN TEST

1. En la siguiente tabla se da un listado de objetos tridimensionales. En el espacio en blanco, marca con una X el, o los, que pueda (n) ser representados en el plano a través de un triángulo (imagen 1).

| Pirámide | | Ventana | |
|----------|--------|-----------------|--|
| Pino | | Ceda el paso | |
| Cono de | helado | Marco para foto | |
| Una com | eta | Embudo | |

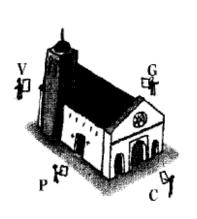


Para esta pregunta se consideran 3 niveles de logro, de acuerdo a la cantidad de objetos que fueron marcados con una X por parte de los estudiantes.

| Niveles de logro | Objetos marcados |
|------------------|------------------|
| Nivel Básico | 1 a 4 objetos |
| Nivel Medio | 5 o 6 objetos |
| Nivel Avanzado | 7 o 8 objetos |

Se considera como respuesta correcta marcar 7 u 8 objetos, (Situarse en nivel avanzado)

2. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la Catedral (imagen 2), cada uno desde la posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado cada uno? Escribe tu respuesta en el espacio en blanco debajo de cada dibujo.







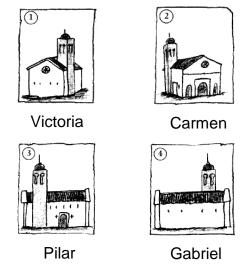






.

Respuestas correctas:

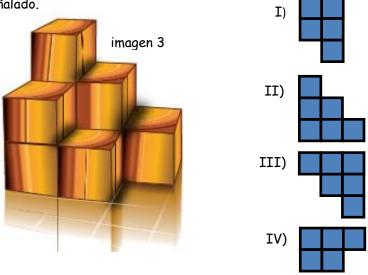


Para esta pregunta se consideran 3 niveles de logro, de acuerdo a los nombres escritos en cada uno de los 4 dibujos.

| Niveles de logro | Nombres Bien Ubicados |
|------------------|-----------------------------|
| Nivel Básico | 0 a 1 nombre bien ubicado |
| Nivel Medio | 2 a 3 nombres bien ubicados |
| Nivel Avanzado | Los 4 Nombres bien ubicados |

Se considera como respuesta correcta ubicar los 4 nombres de manera correcta, (Situarse en nivel avanzado).

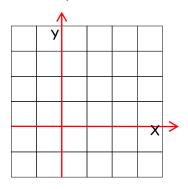
3. A continuación se dan 4 representaciones en el plano del siguiente dibujo (imagen 3). Marca la alternativa que represente la vista de **frente** y desde **arriba** en el mismo orden antes señalado.



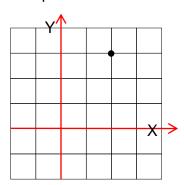
- a) IyIV
- b) III y IV

Alternativa correcta: Letra C

- c) II y IV
- d) IV y III
- 4. Dibuja en el plano cartesiano X e Y el punto (2, 3).



Respuesta Correcta:



- 5. ¿Con que lugar u objeto de una Casa, podríamos representar el sistema de coordenadas X, Y, Z (espacio tridimensional)?
 - a) El piso de una habitación.
 - b) El techo.
 - c) La intersección de 2 paredes con el piso.
 - d) Una pared y el piso.

Alternativa correcta: Letra C

6. Representa en el espacio el punto (0, 0, 1) a través del sistema de coordenadas X, Y, Z. Para esta pregunta nos guiaremos por la siguiente escala de puntaje, según criterios de respuesta.

| Puntaje | Tipo de respuesta |
|----------|---|
| 0 puntos | No contesta |
| 1 punto | Representa el sistema tridimensional, sin nombrar los ejes |
| 2 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombrando los ejes (X, Y , Z) |
| 3 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombra los ejes, y ubica el punto en el eje correspondiente (Z) |

Se considera como respuesta correcta lograr 3 puntos.

7. Los vértices de un triángulo son: A (0, 1, 0); B (1, 0, 0) y C (0, 0, 1). Dibuja el triángulo en el sistema de coordenadas X, Y, Z.

Para esta pregunta nos guiaremos por la siguiente escala de puntaje, según criterios de respuesta.

| Puntaje | Tipo de respuesta |
|----------|--|
| 0 puntos | No contesta |
| 1 punto | Representa el sistema tridimensional, sin nombrar los ejes |
| | |
| 2 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombrando los ejes (X, Y, Z) z |
| 3 puntos | Representa los puntos A, B, C en los respectivos ejes coordenados. |
| 4 puntos | Une los puntos A, B, C y traza la figura del triángulo en el sistema tridimensional. |

Se considera como respuesta correcta lograr 4 puntos.

8. El cubo de la imagen 4 es de arista 2 cm. ¿Cuáles son las coordenadas del centro de gravedad?

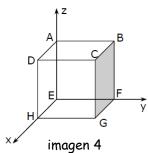
Nota: Para un cubo homogéneo, el centro de gravedad en cada coordenada tendrá por distancia al cero la mitad de la arista del cubo.



b) Punto (0, 1, 1)

c) Punto (1, 1, 0)

d) Punto (1, 1, 1)



Alternativa correcta: Letra D

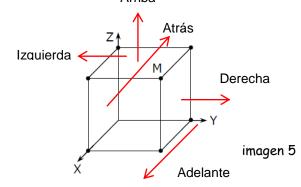
9. El cubo de la imagen 5, tiene 3 de sus vértices ubicados en los ejes coordenados y su arista mide 6 cm. Si las coordenadas del punto M son (6, 6, 6), ¿Cuáles son las nuevas coordenadas del punto M si se lo moviera 3 unidades hacia delante, 4 hacia la derecha y 2 hacia arriba.
Arriba





c) (7, 7, 7)

d) (9, 8, 10)



Alternativa correcta: Letra B

10. Imagina que en el siguiente dibujo (imagen 6), la intersección del piso con dos paredes pueden ser representadas a través de un sistema tridimensional. Además el origen de este "sistema" está representado por la letra O. El cuadrado amarillo marcado en el piso tiene lado "1 metro" y la distancia que hay entre el punto O y B es de 2 metros.

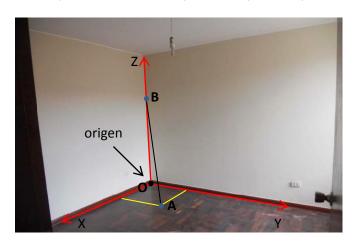


imagen 6

&Cuáles son las coordenadas del punto A y B de la recta respectivamente? (Puntos de los extremos de la recta AB)

a) A (0, 0, 1); B (1, 0, 0)

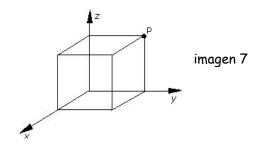
b) A (1, 1, 1); B (1, 2, 0)

Alternativa correcta: Letra D

c) A (0, 1, 0); B (2, 0, 0)

d) A (1, 1, 0); B (0, 0, 2)

- 11. El cubo de la imagen 7 tiene una arista de 2 unidades y se ubica en el sistema tridimensional. ¿Cuáles son las coordenadas del punto P?
- a) (1, 1, 1)
- b) (2, 0, 2)
- c) (0, 2, 2)



Alternativa correcta: Letra C

12. Dibuja un cubo de arista 2 en el sistema de coordenadas X, Y, Z, con centro en el punto (1,1,1).

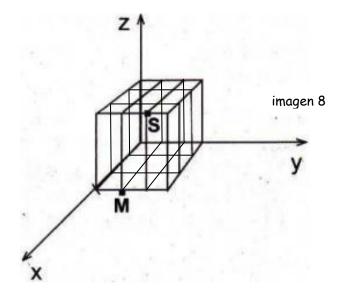
Para esta pregunta nos guiaremos por la siguiente escala de puntaje, según criterios de respuesta.

| Puntaje | Tipo de respuesta |
|----------|--|
| 0 puntos | No contesta |
| 1 punto | Representa el sistema tridimensional, sin nombrar los ejes |
| | |
| 2 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombrando los ejes (X, Y, Z) z y |
| 3 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombra los ejes y dibuja un cubo en el sistema. |
| 4 puntos | Representa el sistema tridimensional, nombra los ejes y dibuja un cubo en el sistema de manera correcta (vértices y aristas bien ubicados) |

Representa el sistema tridimensional, nombra los ejes y dibuja un cubo en el sistema de manera correcta (vértices y aristas bien ubicados), además nombra los vértices o señala que el cubo es de arista dos.

Se considera como respuesta correcta lograr 5 puntos.

- 13. El cubo de la imagen 8 tiene arista 3 y un vértice está en el origen (0, 0, 0). Si el punto M tiene coordenadas (3, 1, 0) y cada arista se ha dividido en 3 partes iguales, ¿Cuáles son las coordenadas del punto 5?
 - a) (2, 3, 3)
 - b) (3, 3, 3)
 - c) (3, 3, 2)
 - d) (2, 2, 3)
 - e) (3, 2, 3)



Alternativa correcta: Letra E

- **4.2.2** Respuestas entregadas por cada estudiante a cada pregunta y gráficos resúmenes de respuestas correctas y erróneas.
 - 1. En la siguiente tabla se da un listado de objetos tridimensionales. En el espacio en blanco, marca con una X el, o los, que pueda (n) ser representados en el plano a través de un triángulo (imagen 1).

| Pirámide | Ventana |
|----------------|-----------------|
| Pino | Ceda el paso |
| Cono de helado | Marco para foto |
| Una cometa | Embudo |

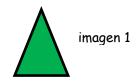


Tabla tipos de respuestas pregunta número 1 por cada alumno.

| Alumnos | Respuestas Correctas (R.C) | Nivel Básico (1 a 4 R.C) | Nivel Medio (5 o 6 R.C) | Nivel Avanzado (7 u 8 R.C) |
|-----------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Alumno 01 | 6 | | Х | |
| Alumno 02 | 6 | | Х | |
| Alumno 03 | 7 | | | X |
| Alumno 04 | 4 | X | | |
| Alumno 05 | 5 | | X | |
| Alumno 06 | 3 | X | | |
| Alumno 07 | 2 | X | | |
| Alumno 08 | 5 | | Χ | |
| Alumno 09 | 5 | | X | |
| Alumno 10 | 3 | Χ | | |
| Alumno 11 | 6 | | X | |
| Alumno 12 | 5 | | X | |
| Alumno 13 | 7 | | | Χ |
| Alumno 14 | 5 | | X | |
| Alumno 15 | 5 | | X | |
| Alumno 16 | 6 | | Χ | |
| Alumno 17 | 4 | X | | |

Tabla resumen niveles de logro, según cantidad de alumnos situados en cada nivel.

| Niveles de logro | Cantidad de alumnos | Porcentaje |
|------------------|---------------------|------------|
| Nivel Básico | 5 | 29,4 % |
| Nivel Medio | 10 | 58,8 % |
| Nivel Avanzado | 2 | 11,86 % |
| Total Alumnos | 17 | 100 % |



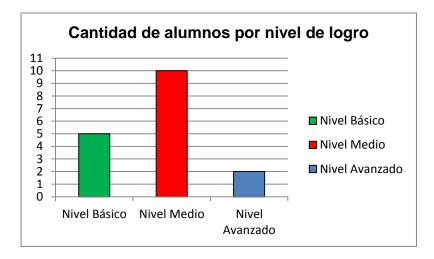


Gráfico Circular: Total Respuestas Erróneas vs. Total Respuestas correctas



2. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la Catedral (imagen 2), cada uno desde la posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado cada uno? Escribe tu respuesta en el espacio en blanco debajo de cada dibujo.

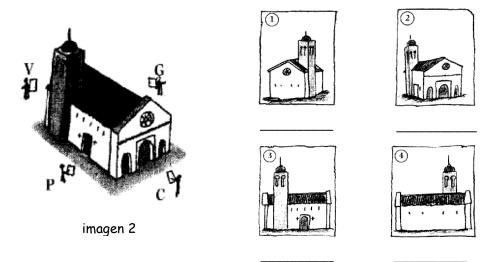


Tabla tipos de respuestas, pregunta número 2 por cada alumno.

| Alumnos | Respuestas Correctas (R.C) | Nivel Básico (1 R.C) | Nivel Medio (2 o 3 R.C) | Nivel Avanzado (4 R.C) |
|-----------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Alumno 01 | 4 | | | Χ |
| Alumno 02 | 4 | | | Х |
| Alumno 03 | 4 | | | X |
| Alumno 04 | 4 | | | Χ |
| Alumno 05 | 4 | | | X |
| Alumno 06 | 4 | | | Х |
| Alumno 07 | 4 | | | X |
| Alumno 08 | 4 | | | X |
| Alumno 09 | 4 | | | X |
| Alumno 10 | 4 | | | X |
| Alumno 11 | 4 | | | X |
| Alumno 12 | 4 | | | X |
| Alumno 13 | 4 | | | X |
| Alumno 14 | 1 | X | | |
| Alumno 15 | 4 | | | X |
| Alumno 16 | 4 | | | X |
| Alumno 17 | 4 | | | X |

Tabla resumen niveles de logro, según cantidad de alumnos situados en cada nivel.

| Niveles de logro | Cantidad de alumnos | Porcentaje |
|------------------|---------------------|------------|
| Nivel Básico | 1 | 5,9 % |
| Nivel Medio | 0 | 0 % |
| Nivel Avanzado | 16 | 94,4 % |
| Total Alumnos | 17 | 100 % |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados en cada nivel de logro

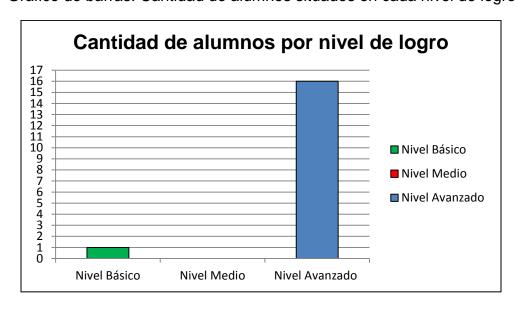
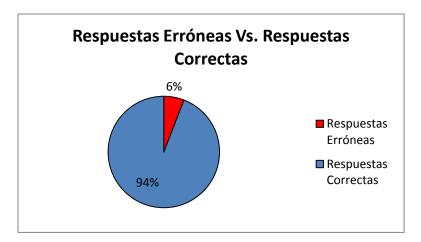
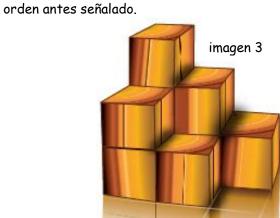
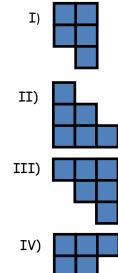


Gráfico Circular: Total Respuestas Erróneas vs. Total Respuestas correctas



3. A continuación se dan 4 representaciones en el plano del siguiente dibujo (imagen 3). Marca la alternativa que represente la vista de **frente** y desde **arriba** en el mismo





- a) IyIV
- b) III y IV
- c) II y IV
- d) IV y III

Tabla tipos de alternativas marcadas por cada alumno, pregunta 3

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C (Correcta) | Alternativa D |
|-----------|------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Alumno 01 | | Χ | | |
| Alumno 02 | | | Χ | |
| Alumno 03 | | | X | |
| Alumno 04 | | | Χ | |
| Alumno 05 | X | | | |
| Alumno 06 | | | Χ | |
| Alumno 07 | | | X | |
| Alumno 08 | | | X | |
| Alumno 09 | | X | | |
| Alumno 10 | | | X | |
| Alumno 11 | | | X | |
| Alumno 12 | | | X | |
| Alumno 13 | | X | | |
| Alumno 14 | | X | | |
| Alumno 15 | | | X | |
| Alumno 16 | | | | Χ |
| Alumno 17 | X | | | |

Tabla resumen cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Alternativas | Cantidad de alumnos que marcaron la alternativa | Porcentaje con respecto al curso | |
|--------------|---|-------------------------------------|--|
| Α | 2 | 11,8 % | |
| В | 4 | 23,5 % | |
| С | 10 | 58,8 % | |
| D | 1 | 5,9 % | |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

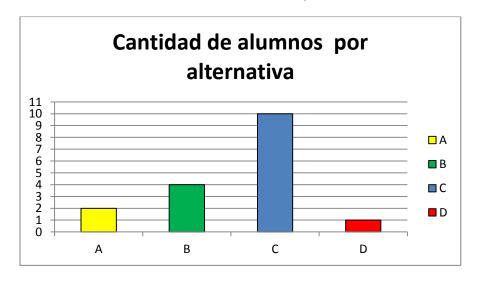
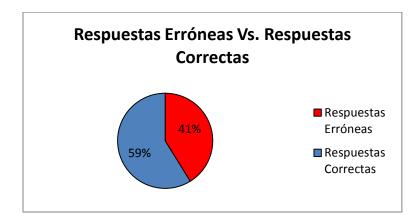


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



4. Dibuja en el plano cartesiano X e Y el punto (2, 3).

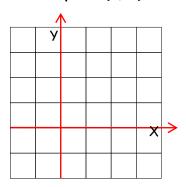


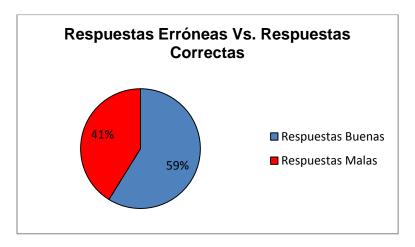
Tabla Resumen de respuestas por alumno

| Alumnos | Buena | Mala | Comentario |
|-----------|-------|------|---|
| Alumno 01 | Χ | | |
| Alumno 02 | Х | | |
| Alumno 03 | Χ | | |
| Alumno 04 | | Х | Dibuja la recta que pasa por el punto (2,0) y (0,3) |
| Alumno 05 | | Χ | Dibuja la recta que pasa por el punto (2,0) y (0,3) |
| Alumno 06 | | Χ | Dibuja la recta que pasa por el punto (3,0) y (0,2) |
| Alumno 07 | Χ | | |
| Alumno 08 | Χ | | |
| Alumno 09 | Χ | | |
| Alumno 10 | Χ | | |
| Alumno 11 | Χ | | |
| Alumno 12 | Χ | | |
| Alumno 13 | Χ | | |
| Alumno 14 | | Χ | Dibuja la recta que pasa por el punto (2,0) y (0,3) |
| Alumno 15 | | Χ | Dibuja el punto 3,2 |
| Alumno 16 | | Χ | Dibuja la recta que pasa por el punto (2,0) y (0,3) |
| Alumno 17 | | Χ | Dibuja el punto (2,2) |

Tabla resumen: Total alumnos con respuestas buenas y total alumnos con respuestas malas

| Respuestas | Cantidad de alumnos | Porcentaje con respecto al curso |
|------------|---------------------|----------------------------------|
| Buenas | 10 | 58,8 % |
| Malas | 7 | 41,2 % |
| Total | 17 | 100 % |

Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



- 5 ¿Con que lugar u objeto de una Casa, podríamos representar el sistema de coordenadas X, Y, Z (espacio tridimensional)?
 - a) El piso de una habitación.
 - b) El techo.
 - c) La intersección de 2 paredes con el piso.
 - d) Una pared y el piso.

Tabla tipos de alternativas marcadas por cada alumno, pregunta 5

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C (Correcta) | Alternativa D |
|-----------|------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Alumno 01 | | | Χ | |
| Alumno 02 | | | Χ | |
| Alumno 03 | | | Χ | |
| Alumno 04 | | | Χ | |
| Alumno 05 | | | Χ | |
| Alumno 06 | | | Χ | |
| Alumno 07 | | | | X |
| Alumno 08 | | | Χ | |
| Alumno 09 | | | Χ | |
| Alumno 10 | | | Χ | |

| Alumno 11 | | | Χ | |
|-----------|---|---|---|---|
| Alumno 12 | | | Χ | |
| Alumno 13 | | | | Χ |
| Alumno 14 | X | | | |
| Alumno 15 | X | | | |
| Alumno 16 | | | | Χ |
| Alumno 17 | - | - | - | - |

Tabla resumen cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / | Cantidad | Porcentaje con |
|--------------|------------|-------------------|
| Alternativas | de alumnos | respecto al curso |
| А | 2 | 11,8 % |
| В | 0 | 0 % |
| С | 11 | 64,7 % |
| D | 3 | 17,6 % |
| No Contesta | 1 | 5,9 % |
| Total | 17 | 100% |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

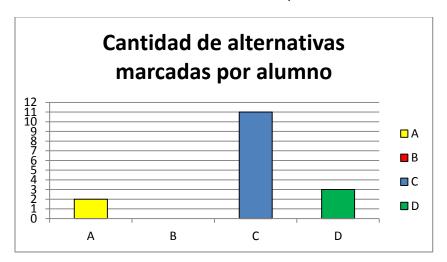


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



6 Representa en el espacio el punto (0, 0, 1) a través del sistema de coordenadas X, Y, Z.

Tabla resumen: puntaje asignado a la respuesta de cada alumno

| Alumnos | Puntos | Comentario |
|-------------------|--------------------|---|
| Alumno 01 | 0 | No Contesta |
| Alumno 02 | 3 | |
| Alumno 03 | 3 | |
| Alumno 04 | 3 | |
| Alumno 05 | 3 | |
| Alumno 06 | 1 | Realiza el sistema, pero no indica los correspondientes ejes ni punto |
| Alumno 07 | 3 | |
| Alumno 08 | 3 | |
| Alumno 09 | 3 | |
| Alumno 10 | 3 | |
| Alumno 11 | 3 | |
| Alumno 12 | 3 | |
| Alumno 13 | 3 | |
| Alumno 14 | 1 | Realiza el sistema, pero no indica los correspondientes ejes ni punto |
| Alumno 15 | 0 | No Contesta |
| Alumno 16 | 0 | Solo dibuja el plano cartesiano XY |
| Alumno 17 | 0 | No contesta |
| Promedio Curso | $\overline{x}=2,1$ | |

Para hacer una lectura del promedio del curso obtenido nos guiaremos por la siguiente tabla de niveles de logro.

| Niveles de logro | Intervalos de promedio | |
|------------------|------------------------|--|
| Insuficiente | 0 a 0,5 puntos | |
| Suficiente | 0,6 a 1,5 puntos | |
| Destacado | 1,6 a 2,5 puntos | |
| Muy Destacado | 2,6 a 3 puntos | |

Como se señaló en la tabla, resumen de puntajes asignados a la respuesta de cada alumno, el promedio de los estudiantes a los cuales se les aplicó el test es de 2,1 puntos, lo que los sitúa en un nivel Destacado, en torno a los contenidos y procedimientos que involucra la pregunta. Por lo tanto el promedio obtenido por los alumnos corresponde a un nivel satisfactorio de logro, lo que implica que en general el curso logra responder de manera correcta a la pregunta o indicación,

siendo aquellos estudiantes que dejan la pregunta en blanco quienes hacen disminuir el promedio de logro del curso.

Los vértices de un triángulo son: A (0, 1, 0); B (1, 0, 0) y C(0, 0, 1). Dibuja el triángulo en el sistema de coordenadas X, Y, Z.

Tabla resumen: puntaje asignado a la respuesta de cada alumno

| Alumnos | Puntos | Comentario |
|-------------------|--------------------|--|
| Alumno 01 | 0 | No Contesta |
| Alumno 02 | 4 | |
| Alumno 03 | 4 | |
| Alumno 04 | 4 | |
| Alumno 05 | 4 | |
| Alumno 06 | 3 | Ubica puntos, pero no los nombra. Une los puntos y dibuja triangulo. |
| Alumno 07 | 2 | Realiza 3 dibujos para cada punto, y desde un solo punto dibuja triangulo. |
| Alumno 08 | 4 | |
| Alumno 09 | 3 | Marca los puntos y traza la figura del triángulo, pero no nombra los ejes. |
| Alumno 10 | 3 | Ubica los puntos en los ejes, pero no en los que corresponde. |
| Alumno 11 | 3 | Ubica puntos, pero no los nombra. Dibuja triangulo. |
| Alumno 12 | 4 | |
| Alumno 13 | 2 | No nombra puntos y dibuja el triángulo de manera errónea |
| Alumno 14 | 0 | Dibuja un posible plano |
| Alumno 15 | 0 | Dibuja un triángulo pero sin ubicación en los ejes |
| Alumno 16 | 0 | No Contesta |
| Alumno 17 | 0 | Dibuja un triángulo en un sistema tridimensional pero no bien hecho. |
| Promedio Curso | $\overline{x}=2,4$ | |

Para hacer una lectura del promedio del curso obtenido, nos guiaremos por la siguiente tabla de niveles de logro.

| | Niveles de logro | Intervalos de promedio | |
|--------------|------------------|------------------------|--|
| Insuficiente | | 0 a 1,5 puntos | |
| Suficiente | | 1,6 a 2,5 puntos | |
| Destacado | | 2,6 a 3,5 puntos | |
| | Muy Destacado | 3,6 a 4 puntos | |

El promedio del curso en dicha pregunta fue de 2,4 puntos, lo que lo sitúa en un nivel **Suficiente** en torno a los contenidos y procedimientos que involucra la pregunta.

8 El cubo de la imagen 4 es de arista 2 cm. ¿Cuáles son las coordenadas del centro de gravedad?

Nota: Para un cubo homogéneo, el centro de gravedad en cada coordenada tendrá por distancia al cero la mitad de la arista del cubo.

- a) Punto (0, 1, 0)
- b) Punto (0, 1, 1)
- c) Punto (1, 1, 0)
- d) Punto (1, 1, 1)

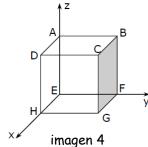


Tabla resumen de alternativas marcadas por cada alumno.

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D (Correcta) |
|-----------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| Alumno 01 | X | | | |
| Alumno 02 | | | | X |
| Alumno 03 | | | | X |
| Alumno 04 | X | | | |
| Alumno 05 | - | - | - | - |
| Alumno 06 | - | - | - | - |
| Alumno 07 | | | | X |
| Alumno 08 | | | Χ | |
| Alumno 09 | - | - | - | - |
| Alumno 10 | | | | Χ |
| Alumno 11 | | | | X |
| Alumno 12 | - | - | - | - |
| Alumno 13 | X | | | |
| Alumno 14 | | Χ | | |
| Alumno 15 | | | X | |
| Alumno 16 | - | - | - | - |
| Alumno 17 | X | | | |

Tabla resumen: cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / Alternativas | Cantidad de alumnos | Porcentaje con respecto al curso |
|------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Α | 2 | 11,8 % |
| В | 0 | 0 % |
| С | 11 | 64,7 % |
| D | 3 | 17,6 % |
| No Contesta | 1 | 5,9 % |
| Total | 17 | 100% |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

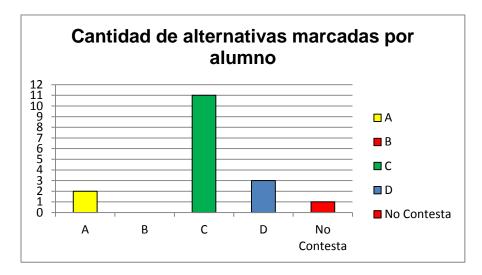
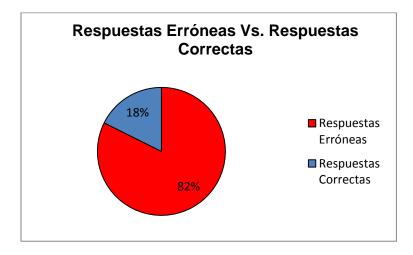


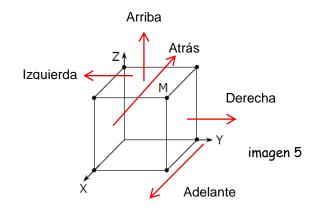
Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



9 El cubo de la imagen 5, tiene 3 de sus vértices ubicados en los ejes coordenados y su arista mide 6 cm. Si las coordenadas del punto M son (6, 6, 6), ¿Cuáles son las nuevas coordenadas del punto M si se lo moviera 3 unidades hacia delante, 4 hacia la derecha y 2 hacia arriba.



- b) (9, 10, 8)
- c) (7, 7, 7)
- d) (9, 8, 10)



96

Tabla resumen de alternativas marcadas por cada alumno.

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B (Correcta) | Alternativa C | Alternativa D |
|-----------|------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| Alumno 01 | - | - | - | - |
| Alumno 02 | | Χ | | |
| Alumno 03 | | X | | |
| Alumno 04 | | Χ | | |
| Alumno 05 | | X | | |
| Alumno 06 | | | X | |
| Alumno 07 | | X | | |
| Alumno 08 | | X | | |
| Alumno 09 | | X | | |
| Alumno 10 | | X | | |
| Alumno 11 | | X | | |
| Alumno 12 | | X | | |
| Alumno 13 | | | X | |
| Alumno 14 | | X | | |
| Alumno 15 | | | X | |
| Alumno 16 | | | | X |
| Alumno 17 | | Χ | | |

Tabla resumen: cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / | Cantidad de | Porcentaje con |
|--------------|-------------|-------------------|
| Alternativas | alumnos | respecto al curso |
| Α | 0 | 0 % |
| B (Correcta) | 12 | 70,6 % |
| С | 3 | 17,6 % |
| D | 1 | 5,9 % |
| No Contesta | 1 | 5,9 % |
| Total | 17 | 100 % |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

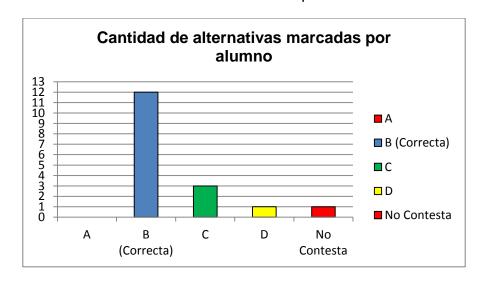
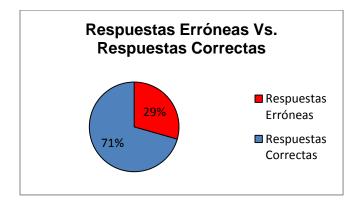


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



10 Imagina que en el siguiente dibujo (imagen 6), la intersección del piso con dos paredes pueden ser representadas a través de un sistema tridimensional. Además el origen de este "sistema" está representado por la letra O. El cuadrado amarillo marcado en el piso tiene lado "1 metro" y la distancia que hay entre el punto O y B es de 2 metros.

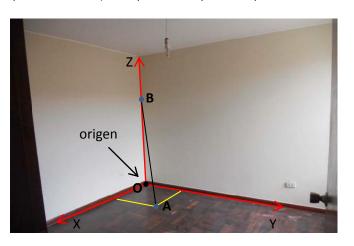


imagen 6

¿Cuáles son las coordenadas del punto A y B de la recta respectivamente? (Puntos de los extremos de la recta AB)

- a) A (0, 0, 1); B (1, 0, 0)
- b) A (1, 1, 1); B (1, 2, 0)
- c) A (0, 1, 0); B (2, 0, 0)
- d) A (1, 1, 0); B (0, 0, 2)

Tabla resumen de alternativas marcadas por cada alumno.

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D (Correcta) |
|-----------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| Alumno 01 | | | Χ | |
| Alumno 02 | | Χ | | |
| Alumno 03 | | | | X |
| Alumno 04 | | | | Χ |
| Alumno 05 | X | | | |
| Alumno 06 | | | | Χ |
| Alumno 07 | | | | X |
| Alumno 08 | | | | Χ |
| Alumno 09 | | | Χ | |
| Alumno 10 | | | | Χ |
| Alumno 11 | | | | Χ |
| Alumno 12 | | | | Χ |
| Alumno 13 | X | | | |
| Alumno 14 | | X | | |
| Alumno 15 | | | X | |
| Alumno 16 | - | - | - | - |
| Alumno 17 | - | - | - | - |

Tabla resumen: cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / | Cantidad | Porcentaje con |
|--------------|------------|-------------------|
| Alternativas | de alumnos | respecto al curso |
| Α | 2 | 11.8 % |
| В | 2 | 11,8 % |
| С | 3 | 17,6 % |
| D (Correcta) | 8 | 47 % |
| No Contesta | 2 | 11,8 % |
| Total | 17 | 100 % |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

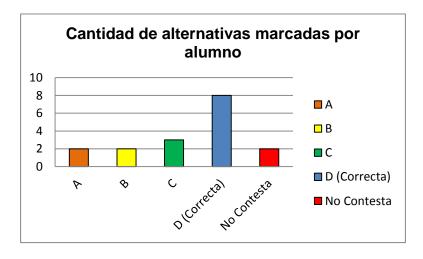
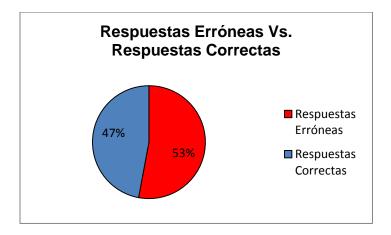


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



- 11 El cubo de la imagen 7 tiene una arista de 2 unidades y se ubica en el sistema tridimensional. ¿Cuáles son las coordenadas del punto P?
 - a) (1, 1, 1)
 - b) (2,0,2)
 - c) (0, 2, 2)

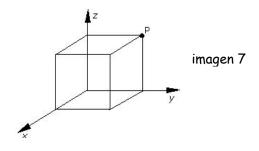


Tabla resumen de alternativas marcadas por cada alumno.

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C (Correcta) |
|-----------|---------------|---------------|--------------------------|
| Alumno 01 | | | Χ |
| Alumno 02 | | | X |
| Alumno 03 | | | Χ |
| Alumno 04 | | | Χ |
| Alumno 05 | | | Χ |
| Alumno 06 | | Χ | |
| Alumno 07 | | | Χ |
| Alumno 08 | | | Χ |
| Alumno 09 | | | X |
| Alumno 10 | | | Χ |
| Alumno 11 | | | X |
| Alumno 12 | | | Χ |
| Alumno 13 | X | | |
| Alumno 14 | | | Χ |
| Alumno 15 | - | - | - |
| Alumno 16 | - | - | - |
| Alumno 17 | | Χ | |

Tabla resumen: cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / Alternativas | Cantidad de alumnos | Porcentaje con respecto al curso |
|------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Α | 1 | 5,9 % |
| В | 2 | 11,8 % |
| C (Correcta) | 12 | 70,5 % |
| No Contesta | 2 | 11,8 % |
| Total | 17 | 100 % |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

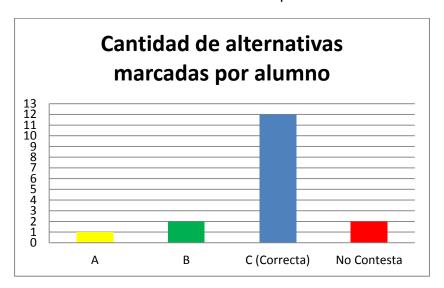
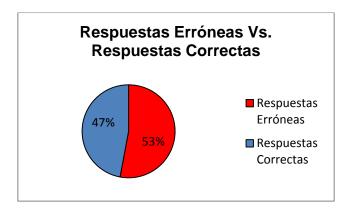


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



Dibuja un cubo de arista 2 en el sistema de coordenadas X, Y, Z, con centro en el punto (1, 1, 1).

Tabla resumen: puntaje asignado a la respuesta de cada alumno

| Alumnos | Puntos | Comentario |
|----------------|--------------------|---|
| Alumno 01 | 0 | No Contesta |
| Alumno 02 | 3 | |
| Alumno 03 | 5 | |
| Alumno 04 | 4 | |
| Alumno 05 | 5 | |
| Alumno 06 | 3 | Falta ver |
| Alumno 07 | 2 | Falta ver |
| Alumno 08 | 5 | |
| Alumno 09 | 2 | Falta ver |
| Alumno 10 | 0 | No contesta |
| Alumno 11 | 4 | El cubo no lo realiza bien en el sistema, lo demás todo |
| | | bien. |
| Alumno 12 | 5 | |
| Alumno 13 | 3 | Dibuja el cubo, pero no muestra que sea de arista 2, no lo realiza bien hecho en el sistema |
| Alumno 14 | 0 | No contesta |
| Alumno 15 | 0 | Solo dibuja un cubo |
| Alumno 16 | 0 | Intentó realizar un cubo |
| Alumno 17 | 2 | Dibujó el cubo, pero mal ubicado, sin los ejes ni |
| | _ | medida arista |
| Promedio Curso | $\overline{x}=2,5$ | |

Para hacer una lectura del promedio del curso obtenido nos guiaremos por la siguiente tabla de niveles de logro.

| Niveles de logro | Intervalos de promedio |
|------------------|------------------------|
| Insuficiente | 0 a 2,5 puntos |
| Suficiente | 2,6 a 3,5 puntos |
| Destacado | 3,6 a 4,5 puntos |
| Muy Destacado | 4,6 a 5 puntos |

El promedio del curso en dicha pregunta fue de 2,4 puntos, lo que lo sitúa en un nivel **Insuficiente** en torno a los contenidos y procedimientos que involucra la pregunta.

El cubo de la imagen 8 tiene arista 3 y un vértice está en el origen (0, 0, 0). Si el punto M tiene coordenadas (3, 1, 0) y cada arista se ha dividido en 3 partes iguales, ¿Cuáles son las coordenadas del punto 5?



- b) (3, 3, 3)
- c) (3, 3, 2)
- d) (2, 2, 3)
- e) (3, 2, 3)

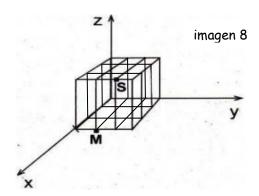


Tabla resumen de alternativas marcadas por cada alumno.

| Alumnos | Alternativa A | Alternativa B | Alternativa C | Alternativa D | Alternativa E (Correcta) |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| Alumno 01 | | | | Χ | |
| Alumno 02 | | | | | Χ |
| Alumno 03 | | | | | Χ |
| Alumno 04 | | X | | | |
| Alumno 05 | | X | | | |
| Alumno 06 | | | Χ | | |
| Alumno 07 | | | | | Χ |
| Alumno 08 | | | | | Χ |
| Alumno 09 | - | - | - | - | - |
| Alumno 10 | | | | | Χ |
| Alumno 11 | | | | Χ | |
| Alumno 12 | | | | | Χ |
| Alumno 13 | | X | | | |
| Alumno 14 | - | - | - | - | - |
| Alumno 15 | - | - | - | - | - |
| Alumno 16 | - | - | - | - | - |
| Alumno 17 | - | - | - | - | - |

Tabla resumen: cantidad de alumnos que marcaron cada alternativa

| Respuestas / Alternativas | Cantidad de alumnos | Porcentaje con respecto al curso |
|------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Α | 0 | 0 % |
| В | 3 | 17,6 % |
| С | 1 | 5,9 % |
| D | 2 | 11,8 % |
| E (Correcta) | 6 | 35,3 % |
| No Contesta | 5 | 29,4 % |
| Total | 17 | 100 % |

Gráfico de barras: Cantidad de alumnos situados por cada una de las alternativas

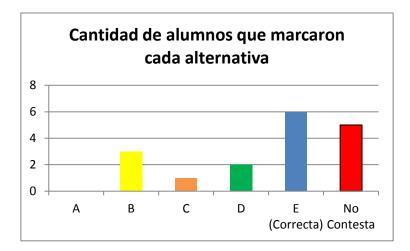
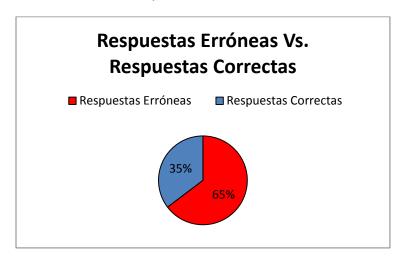
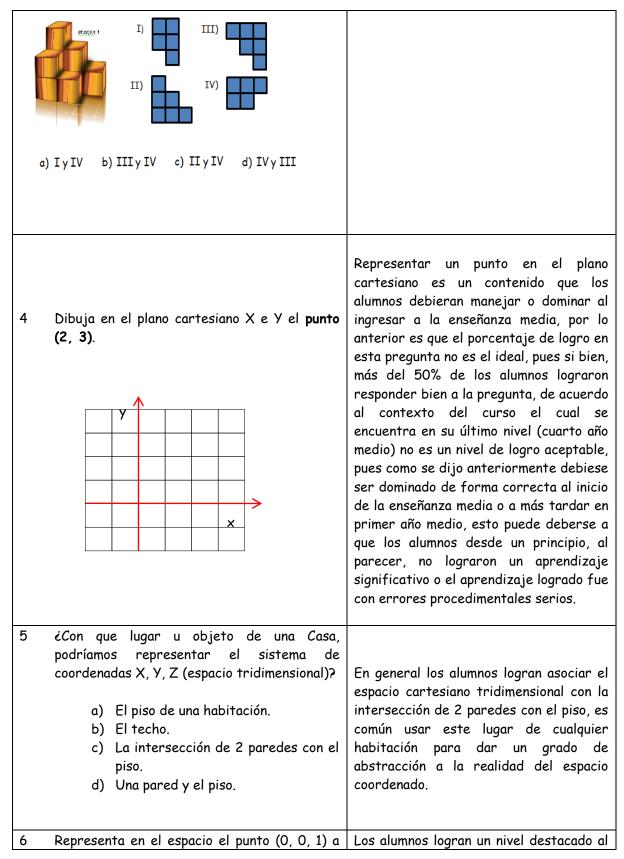


Gráfico Circular: Total alumnos con Respuestas Erróneas vs. Total alumnos con Respuestas correctas.



4.2.3 Tabla 1: Inferencias interpretativas por cada pregunta del test según las respuestas totales erróneas y correctas por parte de los alumnos.

| Preguntas test de habilidades | Inferencias interpretativas según resultados del curso. |
|---|---|
| 1 En la siguiente tabla se da un listado de objetos tridimensionales. En el espacio en blanco, marca con una X el, o los, que pueda (n) ser representados en el plano a través de un triángulo (imagen 1). | Los alumnos presentan un nivel medio de abstracción, lo que es aceptable. Esto indica que generalmente logran reconocer que algunas figuras geométricas planas pueden servir como medio para representar figuras tridimensionales |
| Pirámide Ventana Pino Ceda el paso Cono de helado Marco para foto Una cometa Embudo imagen 1 | |
| Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la Catedral (imagen 2), cada uno desde la posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado cada uno? Escribe tu respuesta en el espacio en blanco debajo de cada dibujo. | Los alumnos casi en su totalidad respondieron de forma correcta esta pregunta, lo que indica que presentan una habilidad destacada para tomar un objeto tridimensional común y poder reconocer o identificar representaciones planas del objeto, en este caso sus vistas. |
| 3 A continuación se dan 4 representaciones en el plano del siguiente dibujo (imagen 3). Marca la alternativa que represente la vista de frente y desde arriba en el mismo orden antes señalado | A diferencia de la pregunta anterior las respuestas correctas en este problema se presentan en un menor porcentaje, aun así el desempeño del curso está en un nivel medio, lo que es aceptable, esto se puede deber a que el objeto tridimensional no es común para los alumnos y dificulta el reconocer sus distintas vistas en el plano (de frente y de arriba) |



| 7 Los v (1, 0, | értices de un triángulo son: A (0, 1, 0); B 0) y C (0, 0, 1). Dibuja el triángulo en el na de coordenadas X, Y, Z. | representar un punto en el espacio coordenado, esto se contrasta con las respuestas respecto a dibujar un punto en el plano que es un contenido más básico. Se aumentó la dificultad de abstracción o visualización de la pregunta anterior, donde los alumnos tienen que representar un plano triangular solo al unir tres puntos del espacio cartesiano, en este caso los alumnos lograron un nivel medio de resolución del ejercicio lo que muestra un claro descenso en los resultados. Al aumentar la dificultad. |
|---|--|---|
| ¿Cuál grave No de | t a: Para un cubo homogéneo, el centro gravedad en cada coordenada tendrá por tancia al cero la mitad de la arista del | En su mayoría los alumnos contestaron de forma errónea a esta pregunta, lo que demuestra un grado de abstracción insuficiente para el problema. Al tomar en cuenta la respuesta más usada, queda en evidencia que los alumnos no comprendieron el enunciado, tienen una confusión entre el centro de un cubo y el centro de un cuadrado, o simplemente no lograron visualizar un cubo y abstraerse del plano cartesiano. |
| vértio su ar punto coorc unida | tho de la imagen 5, tiene 3 de sus ces ubicados en los ejes coordenados y ista mide 6 cm. Si las coordenadas del M son (6, 6, 6), ¿Cuáles son las nuevas enadas del punto M si se lo moviera 3 des hacia delante, 4 hacia la derecha y 2 arriba? a) (10, 8, 9) Arriba Arriba Arriba Operecha c) (7, 7, 7) d) (9, 8, 10) | Los alumnos lograron usar un cubo para poder ubicar y/o trasladar un punto en el espacio tridimensional, además demostraron procedimientos destacados al momento de trasladar puntos en el espacio, ya sea si estos movimientos tienen relación con el eje X, Y o Z, además de habilidades avanzadas en relación al uso de vectores. |

10 Imagina que en el siguiente dibujo (imagen 6), la intersección del piso con dos paredes pueden ser representadas a través de un sistema tridimensional. Además el origen de este "sistema" está representado por la letra O. El cuadrado amarillo marcado en el piso tiene lado "1 metro" y la distancia que hay entre el punto O y B es de 2 metros.



¿Cuáles son las coordenadas del punto A y B de la recta respectivamente? (Puntos de los extremos de la recta AB)

- a) A (0, 0, 1); B (1, 0, 0)
- b) A (1, 1, 1); B (1, 2, 0)
- c) A (0, 1, 0); B (2, 0, 0)
- d) A (1, 1, 0); B (0, 0, 2)

aunque aún pre existen los problemas para representar u ubicar un punto en el espacio.

B de la mos de

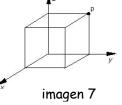
11 El cubo de la imagen 7 tiene una arista de 2 unidades y se ubica en el sistema tridimensional. ¿Cuáles son las coordenadas del punto P?



b) (2, 0, 2)

c) (0, 2, 2)

12



Dibuja un cubo de arista 2 en el sistema de coordenadas X, Y, Z, con centro en el punto

(1, 1, 1).

Los alumnos logran medianamente ubicar las coordenadas del punto P en el espacio tridimensional, persiste en general el grado de visualización suficiente para lograr el objetivo del problema.

Al igual que en el pregunta 5 se busca establecer una conexión entre un lugar físico y el sistema de coordenadas tridimensional, lo que es logrado por los estudiantes en un nivel medio. Muestran un grado de visualización suficiente para

la asociación entre el espacio y la intersección de dos paredes y el piso,

Los alumnos en este caso obtienen un promedio de logro insuficiente además de un alto grado de abstención al responder la pregunta. El aumento progresivo de la dificultad para

representar puntos o figuras planas en el espacio en las pregunta 6, 7 y está que es la 12, coincide con la baja en el rendimiento y a su vez en la abstracción o visualización en el plano cartesiano tridimensional, que son contenidos que deben manejar alumnos de cuarto año medio.

13 El cubo de la imagen 8 tiene arista 3 y un vértice está en el origen (0, 0, 0). Si el punto M tiene coordenadas (3, 1, 0) y cada arista se ha dividido en 3 partes iguales, ¿Cuáles son las coordenadas del punto 5?

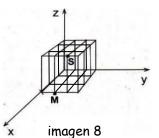
a) (2, 3, 3)

b) (3, 3, 3)

c) (3, 3, 2)

d) (2, 2, 3)

e) (3, 2, 3)



El desarrollo por parte de los alumnos fue insuficiente, muy pocos alumnos lograron responder de forma correcta, además que hubo una alta abstención, lo que podría implicar el poco dominio de los contenidos por parte de la mayoría del curso. Al trasladar un punto, desde su representación gráfica, pudo haber aumentado la dificultad para los alumnos, debido al necesitar un grado de abstracción mayor.

4.2.4 Inferencias interpretativas del Test por cada categoría.

| Categorías | Inferencias interpretativas del test de habilidades |
|----------------|---|
| | En general los alumnos manejan niveles de abstracción |
| | básicos, como poder reconocer, identificar o visualizar que por |
| | medio de algunas figuras planas se pueden representar objetos |
| | tridimensionales, sin embargo esta visualización de |
| | representaciones es lograda por varios alumnos solamente |
| | cuando los objetos o figuras son comunes o cotidianas para los |
| Categoría A: | estudiantes. A medida que se aumenta la dificultad trabajando |
| Concepción | con los sistemas coordenados del plano y el espacio, la |
| del alumno | visualización de los estudiantes se ve afectada de forma |
| | notoria, donde por momentos elementos básicos de los |
| | contenidos no son manejados por los alumnos, mostrando |
| | claras diferencias de rendimiento y aciertos, entre preguntas |
| | que tienen que ver con objetos conocidos o ejercicios con un |
| | grado de dificultad básico-medio y representaciones en el |
| | espacio coordenado tridimensional. |
| | Los alumnos asociaron y asimilaron de buena forma la |
| Categoría B: | representación del espacio tridimensional mediante la |
| Enseñanza | intersección de dos paredes y el piso de cualquier habitación, |
| del profesor | método utilizado comúnmente en las aulas para ayudar a la |
| | visualización del espacio tridimensional. |
| | El rendimiento del curso en el test de habilidades encuentra en |
| Categoría C: | un nivel básico-medio, ya que existen alumnos que |
| Experiencias | respondieron de forma destacada a las preguntas, |
| pedagógicas | comprendiendo el enunciado y los procedimientos a evaluar, |
| del estudiante | aunque una importante parte del curso mostro serias |
| | deficiencias en las aplicación de conocimientos y |
| | , |

procedimientos a las preguntas, con claras muestras de un poco maduración de los contenidos.

Los alumnos por momentos muestran un dominio desde básico a aceptable sobre conocimientos que tienen relación con el test y que son de años anteriores, aunque existen evidentes errores de concepto y aplicación que quedan expuestos en algunas preguntas. Esto afecta directamente la adquisición de nuevos contenidos y se ve evidenciado cuando se retoman y amplían c contenidos de años anteriores en cuarto año medio.

4.3 Triangulación: Cruce de la información.

4.3.1 Coincidencias y diferencias entre la entrevista al profesor y el test de habilidades aplicado a los alumnos.

Para facilitar el análisis de cruzar la información se presenta a continuación una tabla de coincidencias y diferencias entre el los resultados que se obtuvieron tanto del test a los alumnos como la entrevista al profesor, para luego en el punto 4.3.2 hacer una reflexión más amplia en torno a dichas coincidencias y diferencias.

| Categorías | Coincidencias | Diferencias |
|------------|---|-------------|
| | La concepción que se forma el alumno | |
| | de cuarto año medio en relación a la | |
| | representación de figuras geométricas | |
| | simples en el espacio tridimensional no | |
| | es la correcta, pues los alumnos no | |
| | logran madurar y asimilar de la mejor | |
| | manera dichos conocimientos. | |
| | A medida que se aumenta la dificultad, | |
| | trabajando con los sistemas | |
| A: | coordenados del plano y el espacio, la | |
| Concepción | visualización de procedimientos o | No existen |
| del Alumno | ejercicios por parte de los estudiantes | |
| | se ve afectada de forma notoria. | |
| | Muchos alumnos se quedan estancados | |
| | en el plano cartesiano y les cuesta de | |
| | manera significativa abstraerse de él y | |
| | así poder visualizar de manera correcta | |
| | el espacio y dibujar en tercera | |
| | dimensión. | |
| | Algunos contenidos previos, necesarios | |
| | para la visualización en tercera | |
| | Algunos contenidos previos, necesarios | |

| | dimensión no se encuentran bien | |
|--------------|---|------------|
| | aprendidos por los estudiantes. | |
| | Se aprecia que se sigue el orden | |
| | cronológico en el tiempo de los | |
| | contenidos, establecido en el curriculum | |
| | nacional. | |
| B: | Los alumnos asimilaron de buena | |
| Enseñanza | manera la didáctica empleada por el | No existen |
| del profesor | profesor de relacionar la intersección de | |
| | dos paredes con el piso de una | |
| | habitación, pues en el test un número | |
| | importante de estudiantes tuvo un buen | |
| | desempeño en preguntas de ese tipo. | |
| | Muchos de los alumnos logran asimilar | |
| | en parte los contenidos de la unidad de | |
| | geometría. | |
| | Los estudiantes tienen un bajo nivel de | |
| C: | abstracción. | |
| Experiencias | • Existen dificultades en la visualización | |
| pedagógicas | de representaciones tridimensionales. | No existen |
| del | Existen evidencias de falencias por | |
| estudiante | parte de los alumnos con respecto a | |
| | contenidos previos a cuarto año medio | |
| | y que son necesarios para la | |
| | representación de figuras geométricas | |
| | simples en el espacio tridimensional. | |

4.3.2 Inferencias interpretativas de la entrevista al profesor y test a los alumnos.

Gracias a lo expuesto en la tabla anterior (Punto 4.3.1) y al análisis de la entrevista al profesor y test a los alumnos, podemos dar respuesta a nuestras preguntas de investigación, además de elaborar algunas inferencias interpretativas sobre nuestro tema. Para ello nombraremos cada una de nuestras preguntas y daremos respuesta a ellas, considerando los datos entregados por nuestros instrumentos, así como también las respectivas interpretaciones de ellos.

Pregunta número 1:

¿Cuál es la concepción de la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional que poseen los alumnos de cuarto año medio?

La concepción que poseen los alumnos de cuarto año medio con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional no es la mejor, pues si bien según palabras del profesor y los resultados que arrojó el test a los alumnos, muchos de ellos logran comprender y realizar procedimientos correctos en base a enunciados o ejercicios que se encuentren dentro de un nivel básico y medio, pero al momento de subir el grado de complejidad en donde los estudiantes necesiten realizar un mayor número de procedimientos e interpretaciones es donde se presentan errores de comprensión, además de procedimientos incorrectos. El motivo de lo anterior es que para lograr representar objetos más complejos en el sistema tridimensional los alumnos necesitan un grado de abstracción mucho mayor que en ejercicios más básicos, y es en este punto donde tanto el docente como los resultados del test coinciden en mostrar que muchos estudiantes no tienen un grado avanzado de abstracción que les permita situarse en un espacio tridimensional y no pensar que todo debe estar inserto en el contexto de un plano o el eje de coordenadas cartesianas. Siguiendo en la misma línea se debe mencionar el factor tiempo y madures del contenido, ya que al ser materias que se encuentran al final del año y etapa escolar imposibilita de cierta manera a que los estudiantes logren una madures significativa de los contenidos que les permita retenerlos en el tiempo y que no sean olvidados a corto plazo.

Por todo lo antes expuesto, concluimos que la concepción que se forman los alumnos no es la correcta, ya que muchos se quedan estancados en el plano y solo manejan los contenidos o procedimientos durante un periodo corto de tiempo, haciendo que el nivel de abstracción sea bajo y por ende a que se siga pensando que todo lo que les rodea tiene su fin el plano cartesiano y no el espacio tridimensional.

Pregunta número 2:

¿Cuáles son los antecedentes explicativos de las concepciones conceptuales y operacionales, que presentan los alumnos de cuarto año medio en relación a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional?

Uno de los antecedentes más explicativos es el bajo nivel de abstracción que tienen los alumnos de cuarto año medio en lo que respecta a poder visualizar y comprender representaciones en el espacio tridimensional, sin embargo cabe preguntarse por qué existe ese nivel tan bajo en su abstracción. Una de las causas más factibles es que en el caso puntual de los contendidos en tercera dimensión, éstos son abordados por primera vez de una manera un poco más compleja que en años anteriores en octavo año básico, para luego volver a retomarlos en cuarto año medio, lo anterior nos señala de que existe una brecha de por lo menos 3 años en que no se sigue una secuencia de contenidos en el espacio tridimensional en el cual se vaya orientando a los estudiantes en procedimientos y abstracciones para comprender los contenidos de geometría de cuarto año medio, si no que más bien esos contenidos son detenidos, se realiza un trabajo netamente en el plano cartesiano durante 1º, 2º y 3º medio para luego recién volver a retomar los contenidos de una forma mucho más compleja a la de

octavo básico en cuarto año medio. Otro antecedente explicativo es que muchos estudiantes aprenden los contenidos solamente por el hecho de responder de forma satisfactoria una evaluación y no existe una maduración o buena asimilación para retenerlos a largo plazo, esto queda evidenciado a través de los contenidos previos que se necesitan para representar figuras simples en el espacio tridimensional ya que son varios los estudiantes que presentan dificultades en el manejo de ellos y por ende hacen mucho más difícil el que los alumnos comprendan los nuevos contenidos.

Como conclusión a esta pregunta podemos mencionar de que los antecedentes más explicativos a nuestra pregunta son el bajo nivel de abstracción que tienen los alumnos con respecto a pensar en tercera dimensión generado por la gran cantidad de años en que solo se ven contenidos en el plano, además del poco grado de compromiso de la gran mayoría de los alumnos por aprender de manera correcta un contenido que les permita hacer que no se olvide durante el tiempo, ya que sólo son algunos los alumnos los cuales presentan un grado alto de madures y por ende un buen desempeño en lo académico ya sea a corto o largo plazo.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

5.1 Interpretación de resultados.

Los resultados de nuestra investigación arrojan de que a muchos de los estudiantes les falta un nivel más elevado de abstracción para poder comprender los contenidos en tercera dimensión de la forma más apropiada, para que de esta manera no tengan dificultades en obtener una buena visualización del sistema de coordenadas tridimensionales X Y, y Z. Para ello es importante dar ejemplos de sistemas de referencia físicos para los estudiantes, en este caso un muy buen método es la intersección de dos paredes de una casa con el piso, en donde la esquina será el origen. De esta forma los alumnos logran entrelazar lo teórico con algo tangible y así obtener un mayor grado de asimilación del contenido, además es importante en ejemplos de ubicar puntos en el espacio, que se ponga especial hincapié que para localizar un punto (x, y, z) en el sistema de coordenadas tridimensional podemos hacerlo primero ubicando su proyección en el plano xy, este es el punto (x, y,0), lo que es conocido de años anteriores por los alumnos y luego subir o bajar este punto z unidades, según el signo de z.

Siguiendo con lo anterior los resultados tanto del test a los alumnos como la entrevista al profesor demuestran de que en ejercicios en donde se presenta un grado mayor de complejidad en su desarrollo, a varios alumnos les cuesta realizar una buena visualización y por ende comprender el ejercicio para dar una respuesta correcta, a ello también se le debe agregar el hecho de que la visualización es una actividad del razonamiento o proceso cognitivo basada en el uso de elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas o probar propiedades. La Geometría es una disciplina eminentemente visual. En un principio, los conceptos geométricos son reconocidos y comprendidos a través de la visualización y si los alumnos no logran tener una buena visualización, difícilmente lograrán una buena compresión y buenos resultados al momento de enfrentarse a problemas o ejercicios en el espacio. Cabe aclarar que, si bien la habilidad de visualización es un primer acercamiento a los objetos geométricos, no podemos aprender la Geometría sólo

viendo una figura, o su representación en el espacio tridimensional. La generalización de las propiedades o las distintas representaciones de figuras en el espacio no pueden darse a partir únicamente de la percepción. Es necesario que el alumno se enfrente a diversas situaciones donde los conocimientos adquieran sentido, por ejemplo, a través de las construcciones geométricas, en las que se puede variar el tipo de información que se les da. Dado lo anterior y al poco grado de compromiso que tienen algunas veces los alumnos frente a las asignaturas o materias es difícil de que se logre un nivel de madures alto en los contenidos ya que muchas veces los estudiantes tienden a no enfrentarse a situaciones en donde ellos mismo deben darse cuenta de propiedades y sacar generalizaciones, si no que más bien esperan a que el profesor de respuesta a ellas, lo que claramente dificulta que los alumnos maduren de forma correcta los objetivos de aprendizaje, si no que más bien son "aprendidos" por el momento, pero olvidados en un tiempo corto o medio de plazo.

Desarrollar la habilidad de abstracción y visualización es muy importante en Geometría; es posible que al resolver un problema los estudiantes tengan dificultades debido a que no logran estructurar lo que observan o lo estructuran de una manera que no lleva a la solución del problema o no facilita demostrar cierta propiedad. Las representaciones de figuras geométricas en el espacio tridimensional generalmente pueden visualizarse de varias maneras y es importante que esto se trabaje con los alumnos. La habilidad de visualización está muy relacionada con la imaginación espacial: la visualización puede ser en la mente. Sin embargo como se mencionó anteriormente, si no existe un grado de compromiso de los estudiantes por la asignatura por más que se trabajen los distintos tipos de visualización que puedan tener los alumnos para lograr la forma correcta de ella no se lograran los resultados satisfactorios.

A todo lo antes señalado se debe agregar el hecho de que la geometría no solo ha sido objeto de olvido en la enseñanza de la escuela sino que su importancia pedagógica ha sido relegada en el mejor de los casos a las últimas semanas del

programa escolar, que es justamente lo que ocurre con los contenidos de la unidad de geometría en cuarto año medio.

Dentro a los antecedentes explicativos que encontramos frente a la deficiente concepción que se forman los alumnos de cuarto año medio en torno a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional, podría deberse al poco compromiso o grado de maduración que se mencionó en los puntos anteriores que se forman los alumnos con respecto a representaciones en el espacio, sin embargo pudiese ocurrir que dichos contendidos hayan sido mal entendidos por los estudiantes en cursos anteriores en los que por falta de enseñanza o una mala práctica pedagógica los niños y jóvenes adquieren conceptos distorsionados o erróneos y en el peor de los casos carecen completamente de dichos conceptos, los cuales obviamente son necesarios para abordar los contenidos de cuarto año medio. A lo anterior se le puede sumar el hecho de que para generar un aprendizaje significativo en los alumnos, el docente debe, en primer lugar manejar el curriculum nacional, así como también los cuatro dominios del marco para la buena enseñanza. Sin un manejo y utilización del profesor de estos dos elementos, difícilmente logrará que sus alumnos tengan un aprendizaje significativo en torno a nuevos contenidos o contenidos con un alto grado de complejidad.

Sin embargo el hecho de que el docente se rija por el curriculum nacional, implica de que existe un lapso extenso de tiempo, en el que solamente se analizan contenidos en el plano cartesiano, (1º a 3º medio), lo que dificulta el hecho de que los alumnos puedan aprender de forma más rápida y sencilla contenidos que hace mucho tiempo no ven, o recordar materias previas (en nuestro caso, contenidos en tercera dimensión de 8º año básico), que son necesarias y que ayudan enormemente para la compresión de los aprendizajes esperados para cuarto año medio.

En conclusión podemos mencionar que nuestra investigación, en relación a nuestro marco teórico, nos indica de que existen puntos de coincidencia, en los cuales se detalla el hecho de que la visualización es muy importante como medio para que los alumnos comprendan de mejor manera algunos contenidos, pero lamentablemente son muy pocos los estudiantes que logran asimilarla satisfactoriamente, así como también tener un grado alto de abstracción para ayudar a la comprensión y conexión de contenidos y procedimientos. Además, existen muchos contenidos previos a la unidad de geometría de cuarto año medio que los alumnos no dominan, lo cual tiene relación con el olvido por parte de los estudiantes de dichos contenidos, así como también el hecho de que en un periodo extenso de tiempo, los contenidos relacionados con representaciones en tercera dimensión no son analizados por los profesores, ya que por la secuencia cronológica de contenidos y tiempo del curriculum, se articula en sus bases curriculares.

5.2 Conclusiones de la investigación

La experiencia que nos deja esta investigación a nosotros como investigadores es importante y útil, para mejorar y aplicar en un futuro cercano las conclusiones obtenidas aquí en la vida laboral. En base a ello, para nosotros es prácticamente una obligación anticipar y realizar actos pedagógicos para enfrentar los problemas producidos en la unidad de geométricas durante los años de enseñanza media. Es evidente la importancia que tiene hoy el docente de matemática para enfrentar este déficit en los niveles de abstracción que presentar los estudiantes tanto en la enseñanza básica, donde por primera vez de una manera más formal se enfrentan a figuras tridimensionales, como en alumnos de enseñanza media donde el vacío conceptual que traen desde la base, afecta el desarrollo de la visualización que pueden llegar a tener los estudiantes, lo que tiene como consecuencia el bajo rendimiento en las evaluaciones.

Como estudiantes de pedagogía en educación matemáticas son muchos los cuestionamientos que nos hacemos en torno al actual sistema educativo. Uno de las más importantes o principales son los tiempos destinados a unidades entre comillas "olvidadas o parientes pobres de la matemática" como lo son la unidad geometría, que es base para nuestra investigación, como también el caso de la unidad de datos y azar, tomando en cuenta el hecho de que seamos alumnos de pedagogía, muchas veces emitimos tales comentarios desde nuestra burbuja universitaria, y es importante para nosotros poder comprobar y tener evidencia de muchas de estas críticas e incluso darnos cuenta que pueden existir variados factores por los cuales se puede, con un grado más de peso, afirmar el porqué de nuestra investigación.

Una de estas afirmaciones que puede ser uno de los aportes más significativos de nuestra investigación, es mostrar las claras deficiencias en algunos niveles de la enseñanza media que tiene el curriculum nacional, entre estos los extensos periodos de tiempo en relación a algunos contenidos donde no existe un enlace constante y de retroalimentación durante los años de enseñanza media. Al revisar

los contenidos de la unidad de geometría de octavo año básico podemos encontrar los primeros alcances hacia el desarrollo de abstracción del estudiante, por ejemplo en los contenidos de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, donde generalmente los alumnos logran abstraerse y establecer conexiones con elementos de la realidad y por momentos aplicar una visualización significativa para su aprendizaje de nuevos conocimientos y contenidos. Lamentablemente la poca continuidad del desarrollo de estas habilidades cognitivas, afectan el aprendizaje y por ende la visualización de los alumnos las cuales se frenan o definitivamente se pierden con el tiempo, ya que durante los años posteriores en primero y segundo medio los contenidos por impartir tienen que ver más con la geometría plana que con la geometría en el espacio, solo en tercero medio se retoman pinceladas, hasta llegar a cuarto año medio donde los alumnos, por lo antes señalado presentan un poco desarrollo de sus habilidades de abstracción y se les hace más dificultosa la visualización de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional. Es importante para nosotros como futuros docentes tener claro y aprovechar la investigación para enfrentar este problema aplicando métodos pedagógicos acordes con preservar la habilidades de abstracción de los estudiante y reforzarlas para que se trasformen en un conocimiento a largo plazo y significativo, y que puedan hacer uso de este, cuando tales habilidades sean requeridas. Analizando esto podríamos establecer más razones para el déficit en las habilidades abstractas de los alumnos y que restringe el desarrollo de la visualización en ellos, entre ellas están las horas destinadas a las clases de matemáticas, ya que de segundo a tercero medio se estructuran clases de 6 a 3 horas pedagógicas, haciendo más aún que la geometría quede relegada y sobre todo porque los contenidos aumentan en su dificultad, por esto existe menos tiempo para repasos y una mayor profundización en los contenidos, siendo generalmente para un alumno de tercero medio un tiempo de mayor maduración para la adquisición de conocimiento que no es aprovechada por el profesor. Otro posible factor puede ser la exigencia en las evaluaciones que se les realizan a los estudiantes, teniendo en cuenta que cuando se mecaniza los contenidos y se evalúan de la misma manera, el razonamiento del alumno se limita ya que las

evaluaciones carecen de desafíos conceptuales, lo que incide en sus bajos niveles de abstracción.

Las conclusiones y resultados obtenidos en esta investigación puedes ser útiles para aplicarlos en distintos ámbitos de la educación, durante la enseñanza media como pueden ser la didáctica, curriculum, evaluaciones, etc. e incluso poder dar pie a investigar en instituciones de educación superior.

Una de estas posibles aplicaciones a partir de la información obtenida podría ser desarrollar propuestas pedagógicas para enfrentar los distintos problemas que se presentan para los alumnos durante la enseñanza media y en especial durante cuarto año medio. Sería de gran utilidad confeccionar técnicas pedagógicas para enfrentar el déficit en la comprensión, abstracción y la visualización en la unidad de geometría que claramente presentan los estudiantes.

Además sería un gran avance poder realizar la extensión de la investigación hacia otros establecimientos educacionales de la ciudad de Chillán, haciendo distinciones comparaciones entre liceos municipales, particulares subvencionados y particulares, para luego establecer si es que los problemas encontrados se presentan de forma trasversal y es independiente del tipo de establecimiento, así como también poder hacer comparaciones entre liceos técnico profesional y científico humanista, donde generalmente la brecha entre puntajes y rendimiento de los alumnos de ese tipo de liceo técnicos es notoria, de esta forma se podrían crear programas masivos para varios establecimiento en apoyo a el déficit que se presenta en los estudiantes el desarrollo cognitivo de su abstracción en la geometría, lo que les impide tener una visualización correcta de elementos del plano y representarlos en el espacio.

Otro aporte podría ser desarrollar más en profundizar la investigación hacia las causas y propuestas para hacer que los alumnos logren afiatar sus habilidades cognitivas de abstracción, pudiendo realizar una investigación sobre propuestas de corrección o cambios al curriculum nacional, específicamente en lo que tiene que ver con la continuidad de los contenidos sobre figuras en tercera dimensión en

la unidad de geometría y evitar el salto que da en primero y segundo medio, donde principalmente los contenidos vistos en el unidad de geometría tienen que ver con el plano y no el espacio, para que así, de esta forma no dejar sin desarrollar de buena manera las habilidades necesarias de abstracción para que los estudiantes logran una visualización acertada de estos.

Como estudiantes de la carrera de pedagogía en educación matemática de la universidad del Biobío, nuestra experiencia durante los años en esta institución fue una de las razones por las cuales nos intereso realizar una investigación sobre la visualización de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional, ya que fue común ver entre nuestros pares, entre compañeros de años avanzados e incluso nosotros mismos, problemas serios de compresión para enfrentarnos a contenidos que tengan relación con abstraerse para visualizar elementos de la matemática representados en el espacio tridimensional e incluso en el plano, los cuales afectan notoriamente la creación de una buena visualización entre nuestros compañeros. Realizar una investigación al respecto, poder cuantificar e identificar en que influye estos déficit que todos traemos, de cierta manera, desde nuestra enseñanza media y básica, además de como poder enfrentarlos o anticiparlos antes que los alumnos se enfrenten a los contenidos en que se ve claramente afectado su rendimiento.

La geometría, como toda rama de la matemática, como objeto de estudio en nuestro sistema educativo es una fuente interminable de conocimiento. Existen muchas problemáticas que pueden llegar a ser investigadas, solo esperamos que nuestra investigación, así como lo es útil para nosotros también lo sea para otros profesores y compañeros.

CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFIA

- Edwards, V. (1995). El currículum y la práctica pedagógica: análisis de dos contextos en la formación de docentes en Chile. Santiago, PIIE. Recuperado el 20 de abril del 2013, de http://www.ub.edu/obipd/PDF%20docs/Formaci%C3%B3%20Inicial/Educaci %C3%B3%20Universitaria/I+I/curriculum_practicapedagogica_formacion_d ocente edwadrs.pdf
- Hoyos, E. (2012). Representación de objetos tridimensionales utilizando multicubos Software: Multicubos, geoespacio, explorando el espacio 3D.
 Recuperado el 20 de abril del 2013, de http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Efrain-Alberto-Hoyos.pdf
- Duval, R. (2001) La geometría desde un punto de vista cognitivo.
 Recuperado el 25 de abril del 2013, de http://fractus.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm
- Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. Revista Ema, 3(3), 193-220. Recuperado el 30 de abril del 2013, de http://www.uv.es/gutierre/archivos1/textospdf/Gut98a.pdf
- Soler, G. G., Rodríguez, A. G., Pastor, A. J., & Sansaloni, M. C. La enseñanza de la geometría de sólidos en la EGB. Recuperado el 30 de abril del 2012, de http://www.uv.es/gutierre/archivos1/textospdf/GutOtr92.pdf

- Representación gráfica en R³ (2009). Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes [en línea]. Mérida, Venezuela. Recuperado el 23 de mayo de 2013,
 http://www.ciencias.ula.ve/matematica/publicaciones/guias/servicio_docente /2009/texto21/espacio.pdf
- Olga Leticia López Escudero, Silvia García Peña. (2008). La enseñanza de la geometría, [en línea]. México: Instituto Nacional para la evaluación de la educación. Recuperado el 15 de mayo de 2013, de http://www.inee.edu.mx/mape/themes/Temalnee/Documentos/mapes/geom etriacompletoa.pdf
- Guerreo, R. Araújoviendo.L.E. Deficiencias de los estudiantes en su aprendizaje de la geometría y su formación espacial, [en línea]. Bogotá, Colombia: Colegio Distrital de La Amistad. Recuperado el 28 de mayo de 2013, de http://www.slideshare.net/guest2b8936/deficiencias-de-losestudiantes-en-su-aprendizaje-de-la-geometra
- Sugerencias para Docentes: Sistema cartesiano tridimensional. EducarChile, [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado el 29 de mayo de 2013, de http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=c02b 0147-2ce9-460e-ba1a-b2950c631c4f&ID=133271&FMT=1379
- Matemática Programa de Estudio, Cuarto Año Medio, Formación General Educación Media, Unidad de Curriculum y Evaluación (2004). Ministerio de Educación, [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado el 15 de marzo de 2013, de http://curriculumenlinea.mineduc.cl/descargar.php?id_doc=2011020823031
 50

- Marco para la Buena Enseñanza, (diciembre 2008), Ministerio de Educación, [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado el 20 de mayo de 2013, de http://www.docentemas.cl/docs/MBE2008.pdf
- Wordreference, (2005), Definición, [En Línea]. España. Recuperado en Octubre de 2013 de http://www.wordreference.com/definicion/inter%C3%A9s
- Wikipedia, (2013) La Enciclopedia Libre, [En Línea]. Recuperado en Octubre de 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Did%C3%A1ctica
- Wikipedia, (2013) La Enciclopedia Libre, [En Línea]. Recuperado en Octubre de 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Concepto
- Wikipedia, (2013) La Enciclopedia Libre, [En Línea]. Recuperado en Octubre de 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Definici%C3%B3n
- Wordreference, (2005), Definición, [En Línea]. España. Recuperado en Octubre de 2013 de http://www.wordreference.com/definicion/concepci%C3%B3n
- Curriculum en Línea, (2013), Ministerio de Educación, [En Línea]. Santiago, Chile. Recuperado en Octubre de 2013 de http://curriculumenlinea.mineduc.cl/sphider/search.php?query=&t_busca=1&results=&search=1&dis=0&category=1
- Educación Escolar (2013), Concejo Nacional de Educación, [En Línea].
 Santiago, Chile. Recuperado en Octubre de 2013 de http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionEducacionEscolar/planes_programas_estudio.aspx
- Wikipedia, (2013) La Enciclopedia Libre, [En Línea]. Recuperado en Octubre de 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza

- Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática, Blog del área de formación inicial Docente, [En Línea]. Lima, Perú. Recuperado en Octubre de 2013 de http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/mundomate/pdf/001_Mundomate_estrategias_de_matematica.p df
- Planeamiento Curricular. (Noviembre 2012) BuenasTareas.com. [En Línea].
 Recuperado en Octubre de 2013 de http://www.buenastareas.com/ensayos/Planeamiento-Curricular/6296491.html

CAPÍTULO 7: ANEXOS

7.1 TEST APLICÓ A LOS ALUMNOS.

TEST DE HABILIDADES

| TEMA: Representación de figuras geométricas simples e | en el espacio | tridimensional. |
|---|---------------|-----------------|
| Nombre: | _ Curso: | Edad: |

Establecimiento: _____ Fecha: 25/10/13

1. En la siguiente tabla se da un listado de objetos tridimensionales. En el espacio en blanco, marca con una X el, o los, que pueda (n) ser representados en el plano a través de un triángulo (imagen 1).

| Pirámide | Ventana |
|----------------|-----------------|
| Pino | Ceda el paso |
| Cono de helado | Marco para foto |
| Una cometa | Embudo |



imagen 1

2. Victoria, Gabriel, Carmen y Pilar están dibujando la Catedral (imagen 2), cada uno desde la posición en la que están situados. ¿Qué dibujo ha realizado cada uno? Escribe tu respuesta en el espacio en blanco debajo de cada dibujo.

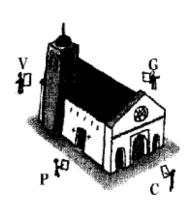


imagen 2

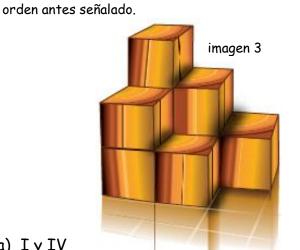


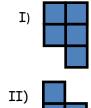


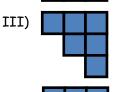




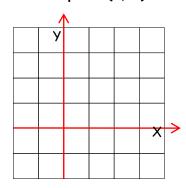
3. A continuación se dan 4 representaciones en el plano del siguiente dibujo (imagen 3). Marca la alternativa que represente la vista de frente y desde arriba en el mismo







- a) Iy IV
- b) III y IV
- c) II y IV
- d) IV y III
- 4. Dibuja en el plano cartesiano X e Y el punto (2, 3).



- 5. ¿Con que lugar u objeto de una Casa, podríamos representar el sistema de coordenadas X, Y, Z (espacio tridimensional)?
 - a) El piso de una habitación.
 - b) El techo.
 - c) La intersección de 2 paredes con el piso.
 - d) Una pared y el piso.

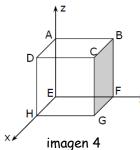
6. Representa en el espacio el punto (0, 0, 1) a través del sistema de coordenadas X, Y, Z.

7. Los vértices de un triángulo son: A (0, 1, 0); B (1, 0, 0) y C (0, 0, 1). Dibuja el triángulo en el sistema de coordenadas X, Y, Z.

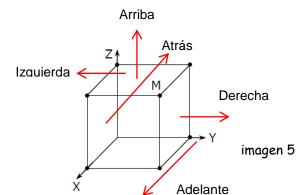
8. El cubo de la imagen 4 es de arista 2 cm. ¿Cuáles son las coordenadas del centro de gravedad?

Nota: Para un cubo homogéneo, el centro de gravedad en cada coordenada tendrá por distancia al cero la mitad de la arista del cubo.

- a) Punto (0, 1, 0)
- b) Punto (0, 1, 1)
- c) Punto (1, 1, 0)
- d) Punto (1, 1, 1)



9. El cubo de la imagen 5, tiene 3 de sus vértices ubicados en los ejes coordenados y su arista mide 6 cm. Si las coordenadas del punto M son (6, 6, 6), ¿Cuáles son las nuevas coordenadas del punto M si se lo moviera 3 unidades hacia delante, 4 hacia la derecha y 2 hacia arriba.



10. Imagina que en el siguiente dibujo (imagen 6), la intersección del piso con dos paredes pueden ser representadas a través de un sistema tridimensional. Además el origen de este "sistema" está representado por la letra O. El cuadrado amarillo marcado en el piso tiene lado "1 metro" y la distancia que hay entre el punto O y B es de 2 metros.

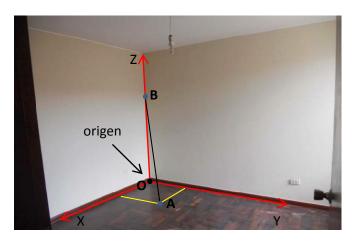


imagen 6

&Cuáles son las coordenadas del punto A y B de la recta respectivamente? (Puntos de los extremos de la recta AB)

a) A (0, 0, 1); B (1, 0, 0)

a) (10, 8, 9)

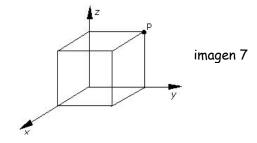
b) (9, 10, 8)

c) (7, 7, 7)

d) (9, 8, 10)

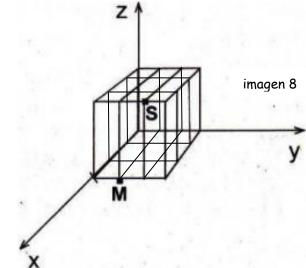
- b) A (1, 1, 1); B (1, 2, 0)
- c) A (0, 1, 0); B (2, 0, 0)
- d) A (1, 1, 0); B (0, 0, 2)

- 11. El cubo de la imagen 7 tiene una arista de 2 unidades y se ubica en el sistema tridimensional. ¿Cuáles son las coordenadas del punto P?
 - a) (1, 1, 1)
 - b) (2,0,2)
 - c) (0, 2, 2)



12. Dibuja un cubo de arista 2 en el sistema de coordenadas X, Y, Z, con centro en el punto (1, 1, 1).

- 13. El cubo de la imagen 8 tiene arista 3 y un vértice está en el origen (0, 0, 0). Si el punto M tiene coordenadas (3, 1, 0) y cada arista se ha dividido en 3 partes iguales, ¿Cuáles son las coordenadas del punto 5?
 - a) (2, 3, 3)
 - b) (3, 3, 3)
 - c) (3, 3, 2)
 - d) (2, 2, 3)
 - e) (3, 2, 3)



!!!GRACIAS POR RESPONDER ESTE TEST!!!



7.2 ENTREVISTA QUE SE APLICÓ AL DOCENTE

| Categoría | Sub- categoría | Pregunta | Respuesta |
|--|--|--|-----------|
| Categoría A: Concepción del alumno | A1: | 1. ¿De acuerdo a su diagnóstico y a lo observado en clase, los alumnos cumplen con los objetivos de aprendizajes o contenidos correspondientes a las unidades de geometría de los años anteriores? | |
| | Conocimiento del alumno | 2. ¿Cuál es la concepción que se forma el alumno de cuarto año medio con respecto a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional una vez concluidos los contenidos? | |
| | A2:conocimiento del alumnos versus Planes y programas de estudio | 3. De acuerdo a los planes y programas ¿Cree usted que los contenidos en la unidad de geometría y específicamente en los contenidos relacionados con la representación tridimensional de figuras geométricas simples, son extensos en demasía, | |

| <u></u> | Γ | | |
|---|------------------------------|--|--|
| | | suficientes o insuficientes? | |
| | | 4. ¿Son los objetivos fundamentales de cuarto año medio coherentes y necesarios con respecto a los conocimientos previos del alumno y al tiempo destinado para desarrollarlos? | |
| Categoría B: Enseñanza del profesor | DA: Discifica side | 5. ¿Las planificaciones que usted realiza en matemáticas se basan en su totalidad en el curriculum nacional? | |
| | B1: Planificación curricular | 6. ¿Son expresados los distintos objetivos y contenidos de aprendizaje a través de una calendarización de ellos mismos anual o semestral? | |
| | | 7. ¿Realiza planificación clase a clase en donde se detalle el inicio, desarrollo y cierre de cada una de ellas? | |
| | B2: Planificación didáctica | 8. ¿La planificación didáctica está sujeta a las orientaciones didácticas propuestas en los planes y programas de | |

| | estudio de cuarto año medio? | |
|----------------|---|--|
| | 9. ¿Son suficientes las orientaciones | |
| | didácticas de los | |
| | planes y | |
| | programas de estudio, o es | |
| | necesario | |
| | complementarias | |
| | y/o adecuarlas al contexto del | |
| | contexto del establecimiento? | |
| | 10.De acuerdo a los | |
| | recursos disponibles para el | |
| | uso docente, | |
| | ¿Cuál de estos | |
| | recursos son | |
| | utilizados por usted en el | |
| | desarrollo de los | |
| | contenidos de | |
| | representación de | |
| | figuras geométricas | |
| | simples en el | |
| | espacio | |
| B3: Estrategia | | |
| metodológicas | 11. ¿Cómo utiliza estos recursos | |
| | estos recursos didácticas para | |
| | generar un | |
| | aprendizaje | |
| | significativo en los estudiantes en la | |
| | estudiantes en la unidad de | |
| | geometría y sobre | |
| | todo en la | |
| | representación de | |
| | figuras geométricas | |
| | simples en el | |
| | espacio | |
| | tridimensional? | |

| | | 12. ¿Existen algún otro recurso que le gustaría emplear en los respectas a los contenidos de representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional y que no esté disponible en el | |
|----------------------------------|-----------------------------|--|--|
| | | establecimiento?, ¿Por qué? 13.¿En qué grado los | |
| Categoría C: experiencias | C1: Contenidos curriculares | estudiantes logran comprender y asimilar los contenidos de la unidad de geometría de 4to año medio, correspondiente a la representación de figuras geométricas simples en el espacio tridimensional? | |
| pedagógicas del estudiante | | 14. ¿Los estudiantes identifican y relacionan los contenidos de años anteriores con los vistos durante la unidad de geometría de 4to medio? | |
| | C2: Didáctica curricular | 15. ¿Qué tipo de didáctica emplea durante sus clases para abordar los contenidos de representación de | |

| T | | 1 |
|----------------|---|---|
| | figuras geométricas simples en el espacio tridimensional? | |
| | 16. ¿Cree usted que los estudiantes se adaptaron bien a su metodología didáctica aplicada | |
| | en los contenidos de representación de figuras geométricas | |
| | simples en el espacio tridimensional | |
| | 17. ¿Los estudiantes logran aplicar la metodología | |
| | didáctica para resolver problemas durante las clases prácticas? | |
| | 18.¿Son capaces los estudiantes de responder | |
| | satisfactoriamente las evaluaciones de la unidad de geometría que | |
| C3: Evaluación | tienen que ver con la representación de figuras geométricas | |
| curricular | simples en el espacio tridimensional? | |
| | 19. ¿Cree usted que los métodos de evaluación | |
| | propuestos en los textos del alumno o del profesor, son acordes a la | |

| unidad de geometría y a la experiencia de los alumnos durante su vida escolar? (contexto del | |
|---|--|
| curso) | |

La Validación de esta entrevista al docente, fue realizada por el profesor de la Universidad del Biobío Sr. Francisco de Asís Cisterna Cabrera, a través de una reunión personal con ambos investigadores.