



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO CHILE
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**PROGRAMA DE MAGISTER EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA**

**CURSO: INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA**

Profesor: Sr. Manuel Barrantes López

Integrantes:

Norma Ávila Salgado
Alicia Huaquiñir Curinao
Lucilia Vallejo Medina

TEMUCO – CHILE
MAYO 2006

INDICE

LA INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA –APRENDIZAJE	4
DE LA GEOMETRÍA	
TÓPICO A ESTUDIAR	4
DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS	4
OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL	5
OBJETIVO FUNDAMENTAL	5
CONTENIDOS	6
APRENDIZAJES ESPERADOS	6
METODOLOGÍA:	
DISTINTOS MOMENTOS DE APRENDIZAJE	7
MOTIVACIÓN E INICIO	
TRABAJO INICIAL	7
ACERCÁNDONOS A LA TECNOLOGÍA	8
ENCONTRÁNDONOS CON LA NATURALEZA	8
MATERIALES DIDÁCTICOS	9
RECURSOS	10
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	10
EVALUACIÓN	11
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	11
REFLEXIONES FINALES	12
BIBLIOGRAFÍA	13
ANEXO 1 SABER AL ENSEÑAR	14
ANEXO 2 GUÍAS DE APRENDIZAJE	20
ANEXO 3 TALLERES DE LABORATORIO	29
ANEXO 4 EVIDENCIAS	44
ANEXO 5 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	58

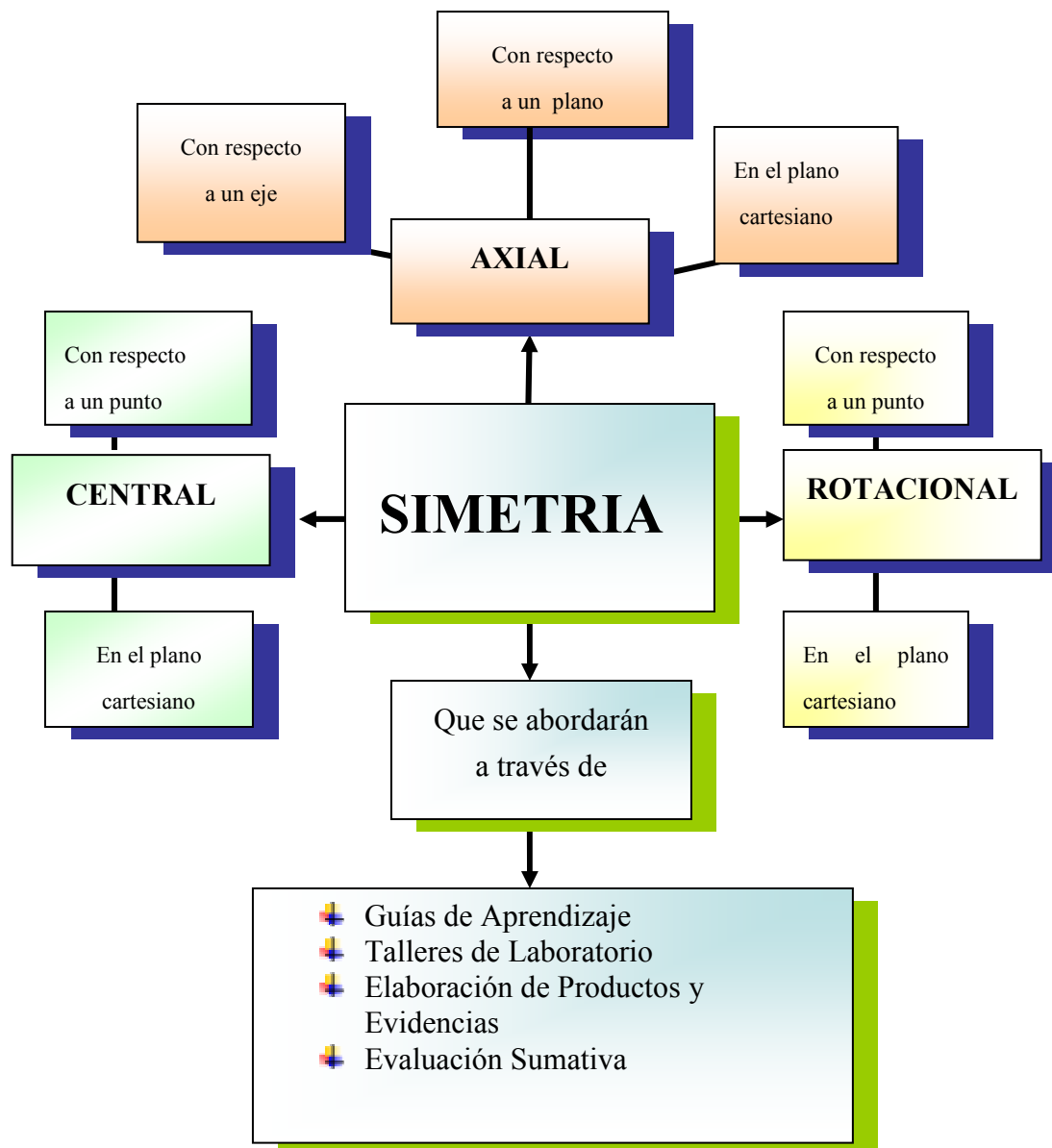
INTRODUCCIÓN

Al adentrarnos en el mundo de la matemática y observar las diversas ramas que la componen, podemos apreciar que una de las más relegadas ha sido siempre la geometría. Por alguna extraña razón, por ejemplo si analizamos los tiempos destinados a números y álgebra ellos se llevan la mayor parte en la programación anual, aumentándose incluso el tiempo en lo planificado. Siendo esta la situación, la geometría es muchas veces desplazada hasta fin de año, si es que queda tiempo, de lo contrario no es abordada.

Hoy en día con la implementación de la reforma Educacional se ha ido integrando el estudio de la geometría como un complemento para las otras ramas de la matemática, cada vez se va descubriendo como desde muchos años atrás los artistas, escultores, científicos y en algunos oficios como la carpintería, albañilería, construcción la utilizaron silenciosamente.

Con la introducción de esta rama, y el tema específico que se aborda en este trabajo la “Simetría”, hemos descubierto que se genera fascinación por parte de los alumnos hacia esta área, pues aprenden haciendo a través de material concreto y comienza en ellos a nacer un cambio de la percepción que tienen del entorno pues perciben como la bella geometría les rodea hasta en el más mínimo detalle y terminan viendo que esta presente en cualquier lugar en donde se encuentren; valorizando de esta manera esta rama y su propio entorno.

ESQUEMA DEL PRESENTE TRABAJO



LA INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA –APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.

TÓPICO A ESTUDIAR : Simetría – Reflexión

DESCRIPCIÓN DEL GRUPO CURSO:

NIVEL: NM – 1 (1° Medio)

Se trabajó con tres cursos de distintos establecimientos, dos de estos pertenecen a Colegios Subvencionados por el Estado y el tercero es un Colegio Particular Pagado.

Estos tres cursos tienen en común que las edades de los estudiantes es de 14 y 15 años; estos cursos son heterogéneos, respecto a los ritmos de trabajo, algunos son rápidos y otros más bien lentos; en lo que respecta a los estilos de aprendizajes se puede ver con claridad que en este grupo se dan los tres estilos de aprendizajes: conceptual, Actitudinal y procedimental, y no se puede definir si uno de ellos predomina en uno de los cursos.

Uno de los cursos consta de 39 alumnos y alumnas, de los cuales 17 son varones y 23 son damas, su nivel socioeconómico es medio bajo y bajo; la mayoría de los padres de los alumnos de este curso cuentan con enseñanza secundaria incompleta y en algunos casos sólo con enseñanza primaria, los padres tienen ocupaciones, generalmente, de labores agrícolas (más que nada ganadería), de construcción y pequeños campesinos y sus madres son asesoras de hogar. El grupo curso mantiene una relación de mucha amistad fuera del establecimiento, pues el establecimiento es de lineamiento cristiano, por lo que le da mucha importancia a la formación de valores permanentes.

Los alumnos tienen expectativas en relación al futuro académico, pues la mayoría se proyecta como un profesional; esto facilita el trabajo docente en el aula.

El otro curso consta de 43 alumnos, el colegio es de religión Católica, su nivel socioeconómico es medio, medio bajo y bajo, la escolaridad de los padres va desde enseñanza media incompleta hasta profesionales universitarios. Los alumnos en general no mantienen fuertes lazos de amistad, esto se da en grupos pequeños; las expectativas futuras de los estudiantes son diversas, hay quienes pretenden con esfuerzo seguir una carrera universitaria, mientras otros sólo quieren terminar la secundaria para insertarse al mundo laboral.

El tercer curso, pertenece al Colegio particular pagado, consta de 21 alumnos, los que mantienen una relación de amistad muy afiatada; el nivel socioeconómico de los padres es medio alto y alto, las expectativas de los alumnos es de acuerdo a lo que los padres esperan de ellos, que sean profesionales con una situación económica igual o superior a la de ellos; los alumnos muestran inmadurez, no acostumbran a tener responsabilidades fuera del colegio ni mucho menos a tomar decisiones ni siquiera acorde a su etapa de desarrollo; a los docentes les cuesta motivarlos a que trabajen en pos de obtener aprendizajes efectivos, estos alumnos saben que cuando estén terminando la enseñanza media los padres le darán la oportunidad de preparar la prueba de ingreso a la universidad en institutos que se encargan de esto.

OBJETIVO FUNDAMENTAL TRANSVERSAL

Desarrollar actitudes de rigor y perseverancia así como la flexibilidad, originalidad y asunción de riesgos, y las capacidades de recibir y aceptar consejos y críticas.

OBJETIVO FUNDAMENTAL

1. Analizar aspectos cuantitativos y relaciones geométricas presentes en la vida cotidiana y en el mundo de las ciencias, describir y analizar situaciones con precisión.
2. Percibir la matemática como una disciplina en evolución y desarrollo permanente.
3. Representar información cuantitativa a través de gráficos y esquemas; analizar invariantes relativas a desplazamientos y cambios de ubicación utilizando el dibujo geométrico.

CONTENIDOS

1. Simetrías en figuras planas.
2. Construcción de simetrías a través de distintos métodos.
3. Uso de regla y compás, de escuadra y transportador para realizar construcciones geométricas donde esté presente la simetría.
4. Simetrías en sistema de coordenadas cartesianas.
5. Uso de un programa computacional que permita dibujar y transformar figuras geométricas.

APRENDIZAJES ESPERADOS

Los alumnos y alumnas:

1. Caracterizan la simetría de figuras en un plano.
2. Describen los cambios que observan entre una figura y su imagen por simetría.
3. Construyen, utilizando escuadra y compás o un programa computacional, figuras simétricas.
4. Reconocen simetría en obras de arte tales como las de M.C.Escher, el palacio de Alambra, algunas artesanías, etc.
5. Describen patrones que se observan en la aplicación de simetrías que se observan en un sistema de coordenadas cartesianas.

METODOLOGÍA

Dentro de este diseño, se pretende abordar algunos aspectos que se consideran relevantes en la Didáctica de las matemáticas desde la implementación de la Reforma educacional chilena:

1. El manejo de los recursos tecnológicos (Tics) como herramienta didáctica y como objeto de enseñanza.

2. Desarrollar en el alumno la capacidad de descubrir y encontrar respuestas autónomas y originales a situaciones problemáticas planteadas.
3. Reflejar el proceso constructivo del conocimiento matemático que plantea el currículo, tanto en los avances históricos como en la apropiación que adquieren los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

DISTINTOS MOMENTOS DE APRENDIZAJE

MOTIVACIÓN E INICIO

Dado que todas las cosas que existen en la naturaleza se encuentran en constantes movimientos, incluso aquellas que aparentemente no lo están, tienen una increíble dinámica dentro de sí.

La matemática como ciencia que modela situaciones dentro y fuera de ellas, no se margina del estudio de los movimientos de los objetos; es así como una de sus ramas más antiguas, la geometría, se encarga de estudiarlos mediante la teoría de las transformaciones.

Las profesoras, a través de fotografías, láminas, y objetos presenta la armonía que se da en la naturaleza y la perfección que ella supone. Además, apoyado de material concreto muestra diferentes movimientos isométricos de figuras en el plano.

TRABAJO INICIAL

Se constituyen pequeños grupos de trabajo a los que se les propone construir figuras geométricas que presenten simetrías usando diversas técnicas; de este modo surge el desarrollo de nuevas capacidades y/o habilidades, también el compromiso con su propio aprendizaje. Los alumnos trabajan colaborativamente, discuten, depuran ideas, planifican, realizan predicciones, desarrollando de este modo múltiples formas de participación, integración y estilos de aprendizaje. Todo lo anterior, hace a los jóvenes crecer en capacidad, seguridad en sí mismos y responsabilidad.

ACERCÁNDONOS A LA TECNOLOGÍA

En nuestros Establecimientos Educativos, en los Colegios subvencionados se cuenta con un Laboratorio de Computación, capaz de recibir a los 39 alumnos, pero con la limitante que cada computador debe ser compartido por dos de ellos; en el Colegio particular pagado hay dos laboratorios de computación, los alumnos pueden trabajar en forma individual en ellos. La clase comienza con la utilización del programa Cabri Geométrico en donde se les plantea a los estudiantes una serie de actividades secuenciadas que le permiten construir simetrías axiales, centrales y rotacionales.

Una vez que los alumnos realizan sus construcciones, el Docente difundirá los resultados esperados, haciendo uso de un proyector multimedia y un telón.

Este momento de aprendizaje culmina con la creación de sus propios diseños aplicando los contenidos de simetría y uso de Cabri Geométrico y compartiendo con los alumnos de los otros dos establecimientos a través de sus correos electrónicos.

ENCONTRÁNDONOS CON LA NATURALEZA

Basados en los conocimientos adquiridos, observarán su entorno en búsqueda de objetos, insectos, construcciones que presenten simetrías; con el objetivo de admirar la belleza que muchas veces pasa desapercibida ante el ritmo de vida actual.

Estos hallazgos serán recogidos de manera concreta en fotografías, dibujos o collage para ser expuestos en muestra fotográfica o socializados durante la clase.

MATERIALES DIDÁCTICOS.

RECURSO 1: Texto del estudiante

El texto del estudiante (libro de 1° Medio, Editorial Arrayán, última edición) se ha utilizado más bien para realizar ejercicios pertinentes con los aprendizajes esperados. Este está estructurado según los objetivos y contenidos indicados por el Ministerio de Educación.

RECURSO 2: Guías de trabajo

Estas contienen las actividades de aprendizajes propuestas por el profesor, que inducen en un primer momento a la construcción de figuras simétricas en el plano, utilizando plegados, así como implementos geométricos. Más tarde, ellas proponen el trabajo guiado haciendo uso de un programa computacional para fijar ideas y afianzar los conceptos apprehendidos por los estudiantes.

RECURSO 3: Material concreto

Para el desarrollo de este Plan de acción, se ha requerido de Implementos propios del Establecimiento como son: Proyector, Retroproyector, Geoplano, cámara digital, Programa Cabri Geométrico, así como de otros elementos menores como lápices de transparencias, brochetas, elásticos y espejos

RECURSO 4: Materiales para construcciones geométricas

Los estudiantes utilizaron cartulinas o cartón duplex, regla, compás, escuadra con transportador, tijeras, pegamento, papel lustre, lápices de colores, hojas de oficio.

RECURSO 5: Taller

Los alumnos resolvieron evaluaciones de tipo formativa y sumativa, contándose en esta última una prueba escrita además de la entrega de un portafolio que contenga: mapa conceptual del tema tratado, construcciones con plegados de papel, construcciones en el plano cartesiano haciendo uso de implementos geométricos, fotografías y collage.

OTROS RECURSOS: pizarra, instrumentos de evaluación (prueba escrita, pautas de evaluación)

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

1. Escuchan introducción al tema, observado transparencias.
2. Identifican transformaciones de figuras geométricas por simetría; axial, central y rotacional. (Escher)
3. Construyen figuras simétricas axiales, mediante el plegado de papel.
4. Construyen figuras simétricas (axial) con regla y compás, escuadra y transportador.
5. Diseñan figuras geométricas en el geoplano, trazan un eje de simetría y construyen su figura simétrica (axial) y simetrías central, apoyados de elásticos de colores.
6. Construyen figuras simétricas en el plano cartesiano, apoyándose del geoplano.
7. Diseñan figuras geométricas aplicando programa Cabri geométrico.
8. Recolectan evidencias de la naturaleza y su entorno para luego socializar sus hallazgos.

EVALUACIÓN

- Portafolios
- Exposiciones
- Evaluación sumativa.

REFLEXIONES FINALES

Después de haber concluido el desarrollo de nuestro trabajo, podemos señalar algunas fortalezas así como algunas debilidades. Entre las fortalezas detectadas cabe señalar el hecho de que teníamos alumnos muy motivados por el descubrimiento y aprendizaje de la geometría, especialmente entre los alumnos de los colegios particulares subvencionados, quienes tomaron con mucha responsabilidad la asignación de tareas como el cumplir a cabalidad los desafíos propuestos. Esto se observó en menor medida en el colegio particular pagado ya que el compromiso con el cumplimiento de metas, roles y tareas se presenta en un grado bastante menor, en las actividades en donde los jóvenes se acercaron a la naturaleza y ver en ella la relación con las matemáticas algunos se mostraron indiferentes; mientras mayor sean las posibilidades de acceder a educación privada menor es el desafío por lograr aprendizajes de calidad, por lo menos es lo que observamos en este colegio, pues las oportunidades de continuar estudios superiores ofrece un abanico bastante más amplio en nuestro país para quienes disponen de mayores recursos, puesto que además de las universidades estatales tenemos muchas universidades privadas, las cuales no exigen prueba de admisión.

Con respecto a las actividades diseñadas para acercarnos a la tecnología, ocurrió lo contrario: en el colegio particular los alumnos como están más familiarizados con el uso habitual del computador, les resulta más sencillo acceder al programa utilizado, y en esta parte del proyecto se les ve trabajar con mayor entusiasmo, en cambio, los alumnos de colegios particulares subvencionados como no todos tienen computador en casa, ni están habituados al uso de éstos realizaron las actividades propuestas, pero, con mayores dificultades y hasta diríamos con cierto grado de frustración, pues el tiempo destinado a trabajar en el laboratorio de computación no es suficiente y no pueden terminar un trabajo de calidad.

Entre las debilidades detectadas es posible señalar que la falta de responsabilidad de algunos alumnos, sobre todo los del colegio particular pagado, hacía que en ocasiones cuando se les solicitaba por ejemplo que trajeran algunos elementos a la clase, tales como hojas de distinto tipo para determinar cuáles de ellas presentaban simetría, al no traer material alguno, éstos actuaban como distractores dentro de la clase.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Blanco, S., De las Heras, R., Fuenzalida, G. & Riveros J. *Matemática Educación Media Plan Electivo III y IV*,. Santiago, : Editorial Antártica S.A. Chile.

Carreño X. & Cruz X. (2005), *Matemática 1º Medio*,. Santiago.: Editorial Arrayán.

Chile, Mineduc. (1998). *Programa de Estudio de Primer Año Medio*. Santiago: Impresora Horizonte.

ANEXO 1
SABER A ENSEÑAR

TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS

Llamamos transformaciones isométricas a aquellas que no modifican las medidas del objeto sobre el cual actúa.

En geometría una isometría es un tipo específico de transformación, mediante la cual tomamos una figura geométrica, la movemos, quizás la giramos y posiblemente la damos “vuelta”, pero no cambia su forma ni su tamaño.

La palabra isometría tiene su origen en el prefijo griego, iso (igual o lo mismo) y metría (medir), es decir “de igual medida”

Hay tres tipos de isometrías; simetría o reflexión, traslación y rotación.

En el presente trabajo nos abocaremos específicamente a un tipo de transformación isométrica, “SIMETRÍA O REFLEXIÓN”

Hay tres tipos de simetrías entre ellas tenemos:

- Simetría axial o reflexión
- Simetría central
- Simetría rotacional

REFLEXIÓN:

Una reflexión es una transformación isométrica fijada por una recta llamada eje de simetría el segmento que une dos puntos correspondientes es perpendicular al eje de simetría y este último es simetral de dichos segmentos. Los puntos correspondientes se dicen simétricos con respecto al eje

Observa las imágenes:

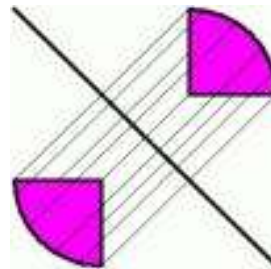
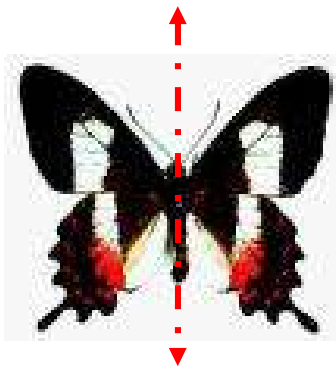




Fíjate que en las fotografías presentadas, el suelo, el agua o una pared están actuando como ejes de simetría. Habrás observado entonces, que la naturaleza está llena de simetrías de diversos tipos.

Como podemos observar en este tipo de reflexión la simetría que se da es con respecto a un plano.

La simetría axial y la reflexión están estrechamente relacionadas. Se dice que una figura tiene simetría axial cuando un eje de simetría puede dividirla en dos mitades idénticas respecto de éste.



La diferencia radica en que la simetría axial está determinada por un eje, que divide en dos mitades idénticas a la figura

SIMETRÍA AXIAL (S_A)

Este tipo de simetría considera que toda figura del plano tiene una imagen con respecto a una recta o eje.

La simetría axial de una figura del plano es una transformación isométrica, que a cada punto $A(x,y)$ de dicha figura le hace corresponder uno y solo un punto $A(x_1,y_1)$ de ese plano, de modo que: **$\overline{AA'}$ \perp L ; $\overline{AM} = \overline{A'M}$**