

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Universidad de Sonora

Unidad Regional Centro

División de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Matemáticas

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre: " Geometría "

Clave: IIIM5	Carácter: Optativo	Área: Matemáticas	Créditos: 10
Lugar: Hermosillo, Sonora		Fecha de Elaboración: Mayo de 1999	

UBICACIÓN Y SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA

Total de Horas: 75	Horas / Semana: 5	Semestre: III
Asignaturas Anteriores:		Asignaturas Posteriores:
<ul style="list-style-type: none">▪ Pensamiento Matemático I (IM)▪ Seminario sobre la Problemática de la Educación Matemática (IE)▪ Investigación en Matemática Educativa I (IR)		<ul style="list-style-type: none">▪ Seminario de Profundización en Temas de Matemáticas (IVM)▪ Seminario de Tesis I▪ Seminario de Tesis II

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE PARA EL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Es deseable que sea un profesor que además de tener una sólida formación y una amplia visión en el area de Geometría, tenga la suficiente habilidad y visión como para dirigir proyectos de investigación o docencia en Matemática Educativa sólidamente fundados en una o varias consideraciones teóricas que debe dominar y "encarnarlas" en el adecuado diseño para el aprendizaje de la disciplina geométrica en cualquier nivel académico.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Generales:

- I. Profundizar en la comprensión de los sistemas axiomáticos vía la riqueza de recursos que ofrece la Geometría.
- II. Establecer mecanismos para hacer un uso adecuado y didáctico de la demostración en el aula.

Específicos:

- I. Comprender la evolución del concepto de demostrar en matemáticas, desde la antigüedad hasta nuestros días.
- II. Desarrollar estrategias de asimilación del concepto de demostración, desde el razonamiento plausible hasta el formal.
- III. Adquirir habilidades y destrezas para desarrollar los distintos niveles de demostración matemática en general, especialmente en geometría.
- IV. Familiarizarse con las tendencias y nuevas ramas de la Geometría (Por ejemplo, Geometría Fractal)

RELACIÓN CON EL PERFIL DEL EGRESADO

Este curso proporciona ya elementos de madurez y profundización acerca de lo que es la matemática, en particular en lo que a Geometría se refiere, proporcionando al estudiante recursos teóricos que lo coloque en una posición de mayor claridad como para consolidar un proyecto de investigación que podría encaminarlo hacia su trabajo de tesis.

TEMARIO

I.- Teselaciones y Teoría de Grupos.

1.- ¿Por qué el área de un rectángulo es largo por ancho? (Análisis en secuencia didáctica).

2.- Diseño de mosaicos con polígonos regulares

a).- Concepto de polígono regular.

b).- Trazo de polígonos regulares (Con regla y compás, con software de geometría dinámica y con otros dispositivos ópticos y mecánicos).

c).- Totalidad de posibles teselaciones con un solo tipo de polígonos regulares.

d).- Tabla de posibles combinaciones de polígonos regulares de igual lado que determinan teselaciones.

3.- Teselaciones con polígonos irregulares congruentes de un solo tipo (Criterio de Conway)

4.- Teselaciones con figuras arbitrarias congruentes entre sí.

5.- Uso de software para generar teselaciones ("El Geómetra", "Cabri", "Teselmanía", etc.)

6.- Uso de isometrías al generar "mosaicos".

II.- Concepto general de Simetría en el plano.

1.- Configuración definida por una teselación del plano o porción de él.

2.- Configuraciones invariantes bajo isometrías y/o composiciones de ellas.

3.- Definición general de simetría en el plano.

4.- Simetrías cerradas bajo composición (¿Cuáles no son cerradas y por qué?)

5.- Grupos de simetrías.

6.- Lista exhaustiva de grupos de simetrías en el plano.

III.- Descubrimiento de los 17 grupos de simetrías en los cuadros de Escher.

IV.- Expresión analítica de las isometrías.

1.- Expresión en el plano (Matrices 2×2)

2.- Expresión en el espacio (Matrices 3×3)

3.- Transformaciones ortogonales.

4.- Expresión de cualquier isometría como una transformación ortogonal seguida de una traslación.

5.- Estudio de las superficies básicas como resultado de la rotación de un vector alrededor de un eje. (Forma paramétrica).

6.- Geometría afín con coordenadas.

V.- Demostración de algunos teoremas geométricos en el plano por medio de los números complejos.

1.- Teorema de Ptolomeo-Euler

2.- Teorema de Napoleón

3.- Teorema de Morley

4.- Circunferencia de los nueve puntos.

VI.- Geometrías no Euclidianas

1.- Geometría esférica

- a).- Teselaciones en la esfera
- b).- Proyección estereográfica (Sintética y analíticamente)
- c).- Los círculos máximos como rectas en dicho "plano"
- d).- El problema de las paralelas en este plano
- e).- Suma de ángulos interiores de un triángulo en la esfera.

2.- Geometría de Lobachevsky y modelo de Poincaré

- a).- Quinto postulado de Euclides y sus controversias.
- b).- Versión Playfair del Quinto postulado
- c).- Dos formas de negar el quinto postulado según la versión Playfair
- d).- La geometría esférica como consecuencia de una forma de negar el quinto postulado
- e).- La geometría de Lobachevsky como consecuencia de la otra forma de negar el quinto postulado.
- r).- El modelo de Poincaré de la Geometría de Lobachevsky
- g).- Método para trazar circunferencias ortogonales a una dada
- h).- Uso del modelo de Poincaré para ilustrar el cumplimiento de todos los axiomas de la Geometría de Lobachevsky
- i).- Suma de ángulos interiores de un triángulo en el plano de Lobachevsky
- j).- El área de un triángulo en geometrías no Euclidianas.

VII.- Modelos de Geometrías finitas y demostración de algunos teoremas en ellas.

VIII.- Algunas nociones de Geometría Fractal, consecuencias y perspectivas.

MOTIVACIONES Y ORIENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La idea en este curso es, respetando los lineamientos generales planteados en la presentación general del área de matemáticas, a saber, profundizar en la comprensión del pensamiento matemático a niveles más formales, se pretende no desligar dicha reflexión, tanto de cuestiones metodológicas y teóricas como de una actualización, tanto de contenidos como relativamente nuevos métodos de demostración en geometría, buscando comprender mas a fondo los sistemas axiomáticos que han caracterizado por siglos a la matemática, así como las nuevas tendencias que parecen romper con la rigidez de dichos sistemas.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA Y METODOLÓGICA

Aunque aquí se intenta profundizar en el método matemático, se recomienda insistir en algunas de las estrategias planteadas en "Pensamiento Matemático I", en lo que se refiere a hacer un recorrido por los distintos niveles de demostración, partiendo desde manipulación de objetos hasta la demostración formal, con el fin de no olvidar los procesos de maduración de lo que es demostrar y seguir utilizando recursos tecnológicos con otra visión< centrandolo ahora principalmente la atención sobre la adquisición de habilidades y competencias en el manejo y comprensión del aspecto axiomática de la matemática.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN

Aprobación de al menos 4 exámenes y participación activa en la dinámica de desarrollo del curso, guardando registro de ello.

En cuanto a los elementos de evaluación global del programa para futuras revisiones, se recomienda de nuevo lo asentado en este apartado en el programa de la materia "Pensamiento Matemático I".

BIBLIOGRAFÍA / RECURSOS DE APOYO

- 1.- Título: "Estudio de las geometrías" (Dos tomos)
Autor: Howard WhitleyEves
Editorial: UTEHA
Fecha de edición: 1969
- 2.- Título: "Álgebra y Geometría Analítica"
Autor: F. Granero
Editorial: Mc Graw Hill
Fecha de edición:
- 3.- Título: "Geometry and Algebra in Ancient Civilizations"
Autor: B.L. Van der Waerden
Editorial: Springer-Verlag
Fecha de edición: 1983
- 4.- Título: "Historia de las Matemáticas".
Autor: Carl B. Boyer
Editorial: Alianza
Fecha: 1986
- 5.- Título: "History of Mathematics" (Dos tomos)
Autor: D.E. Smith
Editorial: Dover
Fecha: 1958
- 6.- "Mathematics in Civilization"
Autor: H.L. Resnikoff & R.O. Wells Jr.
Editorial: Dover
1973
- 7.- "Mathematics: A Concise History and Philosophy"
Autor: W.S. Anglin
Editorial: Springer-Verlag
Fecha 1994.
- 8.- "Discovering Geometry" (An Inductive Aproach).
Autor: Michael Serra
Editorial: Key Curriculum Press
Fecha : 1997
- 9.- "A History of Greek Mathematics"
Autor: Sir Thomas L. Heath
Editorial: Dover
Fecha: 1981
- 10.-"Euclid's Elements" (Tres tomos)
Autor: Sir Thomas L. Heath
Editorial: Dover
Fecha: 1956
- 11.- "Complex numbers and Geometry"
Autor: Liang-Shin-Hahn
Editorial: The Mathematical Association of America
Fecha: 1994.
- 12.- "Elementos de Geometría Proyectiva"
Autor: A. Seidenberg
Editorial: CECSA