



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

## FACULTAD DE MATEMÁTICAS



### MISIÓN

Formar profesionales altamente capacitados, desarrollar investigación y realizar actividades de extensión, en Matemáticas y Computación, así como en sus diversas aplicaciones.

## Geometría Hiperbólica

Optativa

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Mayo de 2012

# GEOMETRÍA HIPERBÓLICA

Horas: 67.5 T  
Créditos: 9  
Clave:

## OBJETIVOS GENERALES:

1. Manejar los conceptos básicos de geometría hiperbólica.
2. Proporcionar una base firme para cursos avanzados de Geometría.

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Desarrollamos un modelo del plano hiperbólico, el semiplano superior, y definimos lo que es una línea hiperbólica en tal modelo. Luego determinaremos el grupo de transformaciones del plano hiperbólico que envían líneas hiperbólicas a líneas hiperbólicas, lo cual nos hace estudiar los grupos de transformaciones Möb y MÖb+. Definiremos la métrica hiperbólica usando el grupo de Möbius y también estudiaremos la trigonometría hiperbólica en el plano hiperbólico, y el Teorema de Gauss-Bonnet para polígonos hiperbólicos.

## CONTENIDOS:

### Unidad 1. Los Espacios Básicos

- 1.1.- Un modelo para el plano hiperbólico.
- 1.2.- La esfera de Riemann.
- 1.3.- La frontera en el infinito.

### Unidad 2. El Grupo general de Möbius

- 2.1.- El grupo de transformaciones de Möbius.
- 2.2.- Propiedades de transitividad de Möbius.
- 2.3.- La razón cruzada.

### Unidad 3. Longitud y distancia en el plano hiperbólico

- 3.1.- Caminos y elementos de longitud de arco.
- 3.2.- El elemento de longitud de arco en  $H^2$ .
- 3.3.- Fórmula de distancia hiperbólica en  $H^2$ .
- 3.4.- Isometrías.

### Unidad IV. Convexidad, Área y Trigonometría

- 4.1.- Una caracterización de conjuntos convexos.
- 4.2.- Polígonos Hiperbólicos.
- 4.3.- Definición de área hiperbólica.
- 4.4.- La fórmula de Gauss-Bonnet.
- 4.5.- Aplicaciones de la fórmula de Gauss-Bonnet.
- 4.6.- Trigonometría en el plano hiperbólico.

#### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:**

Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios, demostración.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

Exámenes:	50 % (2 exámenes parciales 25% cada uno)
Tareas:	20 %
Ordinario:	30 % (Es un Proyecto que se asignará al principio del curso)

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. *HYPERBOLIC GEOMETRY. James W. Anderson*
2. *THREE DIMENSIONAL GEOMETRY AND TOPOLOGY. William Thurston.*

**PERFIL PROSEGRÁFICO DEL PROFESOR:** Licenciado en Matemáticas, de preferencia con posgrado y con experiencia docente en el área.

**Elaboró:** Dr. Juan Pablo Navarrete Carrillo, Dr. Waldemar Barrera Vargas.

**Fecha de elaboración:** Mayo de 2012.