

Tipo de actividad: Asignatura(MAT113)

Nombre: Fundamentos de Geometría .

Requisitos:

Créditos: 4

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

La Geometría Euclidiana es el legado de la matemática antigua hasta el siglo III, a. J. C. Recopilado y desarrollado por Euclides en Los Elementos. Estudia las propiedades de una amplia colección de figuras planas y espaciales. Subyacen en ella funciones básicas de la geometría: la distancia, la semejanza, el área y el volumen. Están implícitas, además, las propiedades de los números enteros positivos. Este curso da una visión de la geometría euclidiana aplicando los movimientos básicos: simetrías, traslaciones y rotaciones. Comienza con los axiomas sobre puntos y rectas y de puntos y planos, definiendo los conceptos de segmento, semirrecta, ángulo, triángulo, polígono y convexidad.

## Objetivo General

Desarrollar la intuición espacial y geométrica, al tiempo que se fortalecen las capacidades de razonamiento y argumentación requeridas en las matemáticas.

## Objetivos específicos

- Ofrecer herramientas geométricas que son fundamentales para cursos posteriores.
- Iniciar el desarrollo de destrezas relacionadas con los procesos de demostración en matemáticas.
- Fortalecer la capacidad para la solución de problemas geométricos que pueden presentarse tanto al interior de las matemáticas, como dentro de otras ciencias.
- Hacer una primera aproximación a los sistemas axiomáticos.

## Contenido

### CAPÍTULO I PUNTOS, RECTAS Y PLANOS

- Sistema axiomático y métodos de demostración (Generalidades).
- Axiomas sobre puntos y rectas.
- Axiomas sobre puntos y planos.
- Segmento, semirrecta, axioma de separación del plano.
- Ángulo, región angular, ángulos opuestos por el vértice y adyacentes.
- Triángulo y región triangular.
- Polígono, región poligonal, clases de polígonos y convexidad.
- Paralelismo en el plano y el espacio y el quinto postulado de Euclides.

### CAPÍTULO II RELACIONES Y FUNCIONES EN EL PLANO

- Relaciones de equivalencia y de orden (Generalidades).
- Funciones: inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. Composición de funciones e inversa de una función (Generalidades).
- Metrización de la recta (la recta y los números reales).
- Distancia entre puntos de la recta y el axioma de distancia.

- Movimiento en el plano y los axiomas del movimiento.
- Congruencia angular, la circunferencia y la función medida angular.
- Rectas perpendiculares, mediatriz y bisectriz.
- Congruencia entre polígonos (criterios).

### CAPÍTULO III SIMETRÍAS EN EL PLANO

- Simetría central y propiedades.
- Simetría axial y propiedades.
- Teorema de la mediatriz y la bisectriz.
- Rectas tangentes y secantes a la circunferencia.
- Circunferencia trazada por tres puntos no colineales.
- Lugares geométricos.

### CAPÍTULO IV TRASLACIONES Y ROTACIONES EN EL PLANO

- Dirección, sentido y orientación.
- Vectores y operaciones con vectores.
- Traslaciones y propiedades.
- Ángulos alternos internos, correspondientes y ángulos conjugados.
- Ángulos interiores de un triángulo y de un polígono.
- Cuadriláteros y propiedades.
- Rotaciones y propiedades.

### CAPÍTULO V DESIGUALDADES Y CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS

- Desigualdad entre segmentos y ángulos.
- Desigualdades en un triángulo.
- Desigualdad entre polígonos y entre segmentos oblicuos.
- Posiciones relativas de dos circunferencias.
- Construcciones geométricas usando regla y compás.

### CAPÍTULO VI PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA

- Razones y proporciones; cuarta y media proporcional.
- La función proyección paralela y el teorema de Thales de Mileto.
- Las funciones homotecia y semejanza.
- Segundo teorema de la bisectriz.
- Teorema de Pitágoras y su recíproco.

### CAPÍTULO VII ÁNGULOS Y POLÍGONOS EN LA CIRCUNFERENCIA

- Ángulos en la circunferencia.
- Polígonos regulares inscritos y circunscritos en la circunferencia.
- Puntos notables en el triángulo: baricentro, circuncentro, ortocentro.
- Relaciones métricas en los polígonos regulares.
- Longitud de la circunferencia y el número  $\pi$ , longitud de arco y Radián.

### CAPÍTULO VIII FUNCION ÁREA

- Los axiomas de la función área.
- Áreas de las regiones poligonales, formula de Herón.
- Áreas del círculo y del sector circular.

### CAPÍTULO IX EL ESPACIO EUCLIDIANO

- Axioma de separación del espacio e intersección de planos.
- Perpendicularidad en el espacio.
- Simetrías, traslaciones y rotaciones en el espacio.
- Poliedros, Poliedros convexos y Poliedros regulares, Prismas y Pirámides.
- Cilindros, conos y esferas.
- Área de superficies poliédricas, cilíndricas, cónicas y esféricas.

## CAPÍTULO X SÓLIDOS Y LA FUNCIÓN VOLUMEN

- Los axiomas de la función volumen y el principio de Cavalieri.
- Volumen de los sólidos poliédricos.
- Volúmenes del cilindro, el cono, la esfera.
- Algunos volúmenes de sólidos de revolución simples.

## Bibliografía

- DÍAZ, Tomás H. Fundamentos de Geometría Euclidiana. Editorial UNICAUCA. Popayán. 1996.
- MOISE, Edwin E. Elementos de Geometría Superior. Centro regional de ayuda técnica. México. 1968.
- MOISE, Edwin E. Geometría Moderna. Fondo Educativo Interamericano. Bogotá. 1.970.
- HEMMERLING, Edwin. Geometría Elemental. Limusa. Noriega Editores, 2003

