



Departamento de Ciencias Naturales  
Sede de Occidente  
I Semestre, 2018.



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**PROGRAMA CURSO: MA-0421**  
**Geometría Analítica**  
I Semestre, 2018

### Datos Generales

---

**Sigla: MA-0421**

**Nombre del curso:** Geometría Analítica

**Tipo de curso:** Teórico

**Número de créditos:** 5 créditos

**Número de horas semanales presenciales:** 5 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 10 horas.

**Requisitos:** MA-0307 Geometría y MA-1004 Álgebra Lineal.

**Ubicación en el plan de estudios:** V Semestre

**Horario del curso:** Lunes 14:00 -16:50 y Jueves 14:00- 15:50.

### Datos de los Profesor

---

**Nombre:** Carlos Márquez Rivera

**Correo Electrónico:** cmarques666@gmail.com

**Horario de Consulta:** Martes 14:00 -16:50 y 10:00-11:50. Viernes 10:00- 11:50.

---

### 1. Descripción del curso

- La geometría analítica es un arte, una disciplina y un campo de la matemática que abarca la organización de procesos con los números, con su operatoria, ordenación, completitud, medidas, conjuntos, relaciones, funciones, estructuras algebraicas, en su relación estrecha con la ciencia de los dibujos, de las figuras, dicho de otra forma es la integración de la aritmética, el álgebra, la trigonometría, el análisis, la topología, el cálculo con la geometría.
- La base de la geometría analítica empieza cuando se ve todo como números o al menos se representan todas las cosas mediante números, los objetos y sus propiedades, este ejercicio comienza con las asociaciones básicas de que cada punto de una recta se asocia un único número real y viceversa. Luego a cada punto de un plano se asocia un único par de números reales y viceversa. A cada punto del espacio se le asocia una única terna de números reales y viceversa. Este desarrollo se continúa, para espacios con más de tres dimensiones y por

eso las coordenadas tienen cuartetos, quintetos, sextetos, septetos, sucesivamente enétiplos de números reales o complejos o la clase de números que se ajuste al estudio que se debe hacer. Este proceso es abierto, tanto en el sentido de los productos cartesianos de dos conjuntos, tres, cuatro, cinco, sucesivamente hasta  $n$  o más allá hasta tantas veces como los números naturales o cualquier parte de los números reales, así este campo de la matemática es creadoramente bello.

- El desarrollo de la geometría analítica se dio mediante el esfuerzo de muchas personas en el transcurso del tiempo y el espacio. Los griegos Euclides, Pitágoras, Thales, Arquímedes, sientan sus bases, unos conocimientos, unos métodos, los cuales son retomados con nuevos ojos, con nuevos pensamientos, con nuevos símbolos, con nuevos problemas, con nuevas necesidades. Las curvas o las figuras en el plano son vistas mediante pares ordenados, sus propiedades o relaciones mediante fórmulas dadas en ecuaciones o desigualdades. Descartes inicia la geometría analítica, la escribe y dibuja con sus limitaciones y desarrollando su idea original. Este proceso no se detiene, lo continúa Newton y Leibniz, con el desarrollo del cálculo, aportando y resolviendo el problema de la tangente en cualquier punto de una curva y obteniendo el área de regiones encerradas por curvas menos sencillas.
- Hoy en día hay voluminosos libros que contienen muchas aplicaciones, donde se pueden estudiar muchas propiedades geométricas traducidas al lenguaje algebraico y usando el análisis, permitiendo de esta manera explicaciones sencillas y correctas.
- En el mundo de hoy, toda persona se maneja o vive en muchas dimensiones o en espacios de muchas dimensiones, esa es la forma compleja del mundo actual. Por este motivo es importante que la educación forme mentes con instrumentos teóricos de muchas coordenadas. De ahí la importancia de aprender vectores, matrices o funciones de varias variables, realizando en sueño que nuestro se vuelva original, más creador y libre.

## **2. Objetivos Generales:**

1. Adquirir los conocimientos y destrezas necesarias en la utilización de las coordenadas, así como la interpretación geométrica de las relaciones entre ellas.
  2. Reconocer la relación unificadora de la geometría analítica entre las diversas ramas de la matemática como la geometría euclídeana, el álgebra lineal, el análisis y la topología.
  3. Desarrollar una actitud crítica y creativa hacia la enseñanza de la matemática, con dos condiciones: una disciplina de trabajo y una forma de observar la vida.
-

**3. Objetivos específicos:**

1. Generalizar mediante los sistemas coordenados nociones de geometría elemental.
  2. Utilizar métodos algebraicos para resolver problemas geométricos.
  3. Utilizar los métodos de la geometría analítica para obtener representaciones geométricas de ecuaciones y relaciones funcionales.
  4. Determinar la ecuación de un lugar geométrico de conjuntos de puntos que cumple una cierta condición dada.
  5. Resolver problemas diversos utilizando la ecuación de la recta, el plano y las secciones cónicas.
  6. Utilizar vectores y matrices para el estudio de curvas y superficies en el espacio.
- 

**4. Contenidos:****CAPITULO I**

Secciones Cónicas: Definición de la ecuación de las secciones cónicas. La parábola. La elipse. La hipérbola. La ecuación general cuadrática en dos variables.

**CAPITULO II**

Coordenadas Polares. Traslación y Rotación de Ejes:

Definición de coordenadas polares. Curvas polares. Transformación de una ecuación en coordenadas rectangulares a coordenadas polares y viceversa. Ecuaciones de rectas y círculos en coordenadas polares. Intersección de curvas en coordenadas polares. Traslación y rotación de ejes. Isometrías del plano.

**CAPITULO III**

Coordenadas Polares:

Sistemas de coordenadas polares. Paso de coordenadas polares a rectangulares y viceversa. Trazado de curvas en coordenadas polares. Intersección de curvas en coordenadas polares. Distancia entre dos curvas en coordenadas polares.

**CAPITULO IV**

La recta y las secciones cónicas en coordenadas polares y cálculo diferencial:

Ecuación de la recta en coordenadas polares. Ecuación de la circunferencia en coordenadas polares. Ecuación de las cónicas en coordenadas polares. Derivada de una curva descrita en coordenadas polares. Longitud de una curva descrita en coordenadas polares. Área de una región plana en coordenadas polares.

**CAPITULO V**

Ecuaciones paramétricas: Obtención de la ecuación rectangular de una curva a partir de su representación paramétrica. Grafica de una curva a partir de su representación paramétrica. Representación paramétrica de las cónicas. Ecuaciones paramétricas de curvas especiales. Derivadas de ecuaciones paramétricas. Longitud de arco de una

curva en coordenadas paramétricas. Área de una región plana descrita en ecuaciones paramétricas.

### **CAPITULO VI**

Geometría analítica en el espacio: Superficies. Discusión de la ecuación de una superficie. Ecuación de la superficie esférica. Ecuación general de segundo grado con tres variables. Superficies de revolución. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

### **CAPITULO VII**

Introducción a las Funciones Hiperbólicas: Funciones hiperbólicas básicas. Recíprocos de las funciones hiperbólicas. Propiedades.

Cálculo con funciones hiperbólicas: Límites de funciones hiperbólicas. Derivadas de funciones hiperbólicas. Integrales de funciones hiperbólicas. Gráficas de funciones hiperbólicas.

Funciones hiperbólicas Inversas: Funciones invertibles. Funciones hiperbólicas Inversas. Ecuaciones hiperbólicas. Inversas de los recíprocos hiperbólicas. Derivadas de funciones hiperbólicas inversas. Sustituciones hiperbólicas.

### **CAPITULO VIII**

Números complejos: Definición. Operaciones con números complejos. Módulo. Conjugado. División en números complejos. Propiedades básicas. Forma polar de un número complejo. Ecuaciones en números complejos. Raíces en números complejos. Fórmula de Euler.

### **5. Metodología:**

- Exposiciones del profesor.
- Resolución de problemas con participación de los estudiantes y el profesor.

### **6. Evaluación**

Se harán 3 pruebas parciales de 30%, 35%, 35%, respectivamente.

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
I examen parcial	30%
II examen parcial	35%
III examen parcial	35%
Total:	100%

### Consideraciones sobre la evaluación

Consideraciones sobre la evaluación:

La nota final (NF) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales:

1. Si  $67.5 \leq NF$  el o la estudiante aprueba el curso.
2. Si  $57.5 \leq NF < 67.5$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
3. Si  $NF < 57.5$  el o la estudiante pierde el curso.

Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. No hay reposición de la reposición de ningún parcial.

La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad.

### 7. Fechas de Evaluación:

I Examen Parcial: jueves 26 de abril

II Examen Parcial: Lunes 28 de mayo

III Examen Parcial: Lunes 2 de Julio

Las fechas de las pruebas de reposición serán contempladas por los docentes.

### 8. Bibliografía:

1. Preston, C, Gerald and Lovaglia, R, Anthony. **Modern Analytic Geometry**. Editorial Harper and Row, Publisher. 1971.
2. Lehmann, Charles H. **Geometría Analítica**. Editorial LIMUSA. México, 1992.
3. Benítez, René. **Geometría Vectorial**. Editorial Trillas. Octubre 20002.
4. Barrantes, Hugo. **Elementos de Álgebra Lineal**. Editorial EUNED. San José, Costa Rica 2000.
5. González, Fabio. **Geometría Analítica**. Editorial EUNED. San José, Costa Rica 2000.
6. Walker Ureña, Miguel. **Funciones hiperbólicas**. Editorial Universidad de Costa Rica, 2014.
7. Azofeifa Chaves, Danalie. **Cálculo II**. Editorial Universidad de Costa Rica, 2016.