



Departamento de Ciencias Naturales  
Sede de Occidente



**PROGRAMA CURSO: MA0421  
GEOMETRÍA ANALÍTICA  
I SEMESTRE 2020**

### Datos Generales

---

**Sigla:** MA0421

**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:** MA0307 Geometría y Álgebra lineal.

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

**Horario del curso:** lunes 07:00 -09:50 y Jueves: 07-08:50.

### Datos de los Profesor

---

**Nombre:** Carlos Márquez Rivera

**Correo Electrónico:** [cmarques666@gmail.com](mailto:cmarques666@gmail.com) / carlos.marquez@ucr.ac.cr

**Horario de Consulta:** Lunes 10:00 -12:00 y 09:00-12:00. Jueves 09:00- 12:00.

---

### 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 continua 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. Traslación y rotación de cónicas.

**CAPITULO II**

Bases ortonormales. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. Valores y vectores propios asociados una matriz. Espacios característicos. Matrices semejantes y  $n$  diagonalización de matrices. Matrices semejantes y diagonalización. Matrices simétricas y diagonalización ortogonal.

**CAPITULO II**

Coordenadas Polares. 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.

**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. Área de una región plana en coordenadas polares.

**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 V

Superficies. Superficies paramétricas. Curvas paramétricas. Superficies de revolución alrededor de ejes coordenados. Cilindros oblicuos. Conos Oblicuos. Superficies de revolución alrededor de un eje oblicuo. Regiones planas. Solidos.

### 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 23 de abril

II Examen Parcial: Lunes 28 de mayo

III Examen Parcial: Lunes 2 de Julio

Ampliación: Miércoles 15 Julio

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

## 8. Bibliografía:

1. Ávila Herrera, Juan Félix. **Calculo en Varias Variables**. Editorial Universidad de Costa Rica, 2017.
2. Azofeifa Chaves, Danalie. **Cálculo II**. Editorial Universidad de Costa Rica, 2016.
3. Benítez, René. **Geometría Vectorial**. Editorial Trillas. Octubre 2002.
4. González, Fabio. **Geometría Analítica**. Editorial EUNED. San José, Costa Rica 2000.
5. Mora Flores, Walter. **Cálculo en Varias Variable. Visualización Interactiva** 2da ed.- Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019
6. Purcell, Edwin J/ Varberg, Dale/ Rigdon Steven E. **Cálculo**. Pearson Educación de México S.A, 2007
7. Ramírez Santamaría, Bolívar Alonso. **Introducción al Cálculo en Varias Variables**. Universidad de Costa Rica Sede Occidente Sección de Matemática, 2019
8. Salas/ Hille/ Etgen. **Calculus una y varias variables, Vol II**. Editorial Reverté S.A, 2003
9. Swokowski, Earl W/ Cole, Jeffery A. **Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica**. Cengage Learning Editores, S. A, Décimo tercera edición, 2011
10. Walker Ureña, Miguel. **Funciones hiperbólicas**. Editorial Universidad de Costa Rica, 2014.