



## DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Temario de

### GEOMETRÍA ANALÍTICA (MAT-14200) / GEOMETRÍA VECTORIAL (MAT-14250)

**Objetivos.** Introducir al estudiante a la geometría del plano y del espacio con énfasis en la estructura vectorial de  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Se pretende que la presentación sea, en general, más geométrica que algebraica. Que el estudiante sea expuesto a argumentos visualmente accesibles que expliquen las entrañas de la parte algebraica, sin descuidar por supuesto la discusión formal de esta última parte. Este curso, en particular, tiene temas de apoyo a los cursos de Álgebra Lineal I y de Cálculo Diferencial e Integral. Se sugiere al instructor revisar el temario completo *antes* de iniciar el curso para asignar los tiempos por tema que permitan cubrir satisfactoriamente el programa. Extensión de los temas o temas adicionales a presentar queda en función del tiempo y a criterio del instructor.

1. Vectores en el plano y en el espacio. (Ver, por ejemplo, en [1], [4], [6] o [7])
  - 1.1. Vectores y puntos en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Álgebra de vectores: suma y reescalamiento.
  - 1.2. Vectores: magnitud y dirección. Vectores unitarios.
  - 1.3. Producto punto. Norma euclidiana. Magnitud de un vector. Distancia entre puntos.
  - 1.4. Ortogonalidad y teorema de Pitágoras. Proyección escalar y proyección ortogonal de un vector sobre otro.
  - 1.5. Ángulo entre vectores.
  - 1.6. Producto cruz. Triple producto escalar. Propiedades.
2. Ecuaciones lineales en el plano ( $\mathbb{R}^2$ ) y en el espacio ( $\mathbb{R}^3$ ). (Ver, por ejemplo, en [1], [4], [6] o [7])
  - 2.1. Ecuación vectorial de una recta en el plano y en el espacio:  $\{\mathbf{a} + t\mathbf{b} : t \in \mathbb{R}\}$ .
  - 2.2. Descripción de segmentos de rectas en el plano y en el espacio. Dividir un segmento en una razón dada.
  - 2.3. Ecuación cartesiana de una recta en el plano (general y punto-pendiente). Recta entre dos puntos en el plano. Semiplanos determinados por una recta en el plano.
  - 2.4. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre dos rectas. Ángulo entre rectas en el plano. Rectas paralelas y perpendiculares en el plano. Rectas que se cruzan o no en el espacio.
  - 2.5. Ecuación vectorial de un plano:  $\{\mathbf{a} + s\mathbf{b} + t\mathbf{c} : s, t \in \mathbb{R}\}$ .
  - 2.6. Ecuación normal de un plano. Semiespacios determinados por un plano. Planos paralelos. Ángulo entre dos planos.
  - 2.7. Ecuación cartesiana de un plano. Equivalencia entre los diferentes tipos de ecuaciones.
  - 2.8. Coplanaridad de vectores vía triple producto escalar. Intersecciones de planos.
  - 2.9. Distancia de un punto a un plano (proyección ortogonal).
3. Más geometría del plano.

- 3.1. Congruencia de triángulos. Semejanza de triángulos (textos de geometría plana).
- 3.2. Primeros lugares geométricos: puntos y líneas notables de un triángulo.
- 3.3. Lugares geométricos: 2D. Por ejemplo: rectas, semiplanos, mediatrices y diagramas de Voronoi (algunas primeras ideas en esta liga), cuadrantes, conos (algunas primeras ideas en esta liga), círculos, circunferencias. Lugares geométricos 3D (e.g., planos, esferas, cubos, octantes, conos, semiespacios, etc.).
- 3.4. Marcos de referencia. Cambio de coordenadas cartesianas (traslación y rotación de ejes coordenados).
- 4. Coordenadas polares. (Ver, por ejemplo, en [4], [7])
  - 4.1. Plano polar. Coordenadas polares.
  - 4.2. Cambio de coordenadas cartesianas a polares y viceversa.
  - 4.3. Curvas en polares: rectas, circunferencias, cardioides, lemniscatas, etc.
  - 4.4. Curvas paramétricas.
- 5. Cónicas. (Ver, por ejemplo, en [4])
  - 5.1. Definición de cónicas. Secciones transversales de un cono.
  - 5.2. Ejemplos de propiedades geométricas o físicas de cónicas.
  - 5.3. Cónicas como curvas paramétricas.
  - 5.4. Traslación y rotación de cónicas (se conecta con 3.4.).

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Fuller, D. Tarwater, *Geometría Analítica*, 7ª Ed., Pearson, 1995.
- [2] N. B. Haaser, J. P. LaSalle, J. A. Sullivan, *Análisis Matemático I*, 2ª Ed., Trillas, 2003.
- [3] C. H. Lehmann, *Geometría Analítica*, Limusa, 2011.
- [4] D. F. Riddle, *Geometría Analítica*, 6ª Ed., Cengage, 1997.
- [5] M. R. Spiegel, *Theory and Problems of Vector Analysis*, Schaum's Outline Series, 1959.
- [6] C. Wexler, *Analytic Geometry: a Vector Approach*, Reading, Mass., Addison-Wesley, 1967.
- [7] W. Wooton, E. F. Beckenbach, F. J. Fleming, *Geometría Analítica Moderna*, 3ª Ed., Publicaciones Cultural, 1985.

Última Actualización: Primavera 2023