# CARRERA: *Tecnólogo en Tecnología Asistiva énfasis en Órtesis y Prótesis

## Geometría en el espacio

## Módulo: II

**Modalidad:** Presencial

**Carga Horaria**: 3

**Créditos educativos:** 5

Dirección Técnica de Gestión Académica

Programa de Educación Terciaria

Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

## I) Propósitos de la unidad curricular

El propósito de esta asignatura es desarrollar la comprensión del espacio tridimensional y el manejo de herramientas de álgebra lineal aplicadas a la ingeniería y rehabilitación. Busca que el estudiante domine el cálculo vectorial para su aplicación futura en biomecánica estática y dinámica, así como el uso de diversos sistemas de coordenadas y matrices de transformación, fundamentos imprescindibles para el modelado CAD, la programación de robótica asistiva y el análisis cinemático del movimiento humano.

## II) Logros de aprendizaje

Emplea el cálculo vectorial y las operaciones en el espacio (R3) para representar y calcular fuerzas, torques y desplazamientos en el análisis de sistemas biomecánicos y protésicos.

Aplica matrices de transformación y conceptos de álgebra lineal para modelar la cinemática de mecanismos robóticos y simular el movimiento articular en el diseño de ayudas técnicas.

Utiliza diversos sistemas de coordenadas (cartesianas, cilíndricas y esféricas) y la geometría analítica para parametrizar superficies complejas en el modelado digital y la generación de prototipos de productos de apoyos adaptados. El estudiante podrá aplicar más adelante en forma ampliada éstos conceptos en el desarrollo de órtesis/prótesis.

Versión Preliminar

**III) Saberes estructurantes de la unidad curricular**

| Saberes Estructurantes | Saberes Asociados | Saberes de profundización |
|---|---|---|
| Álgebra vectorial y geometría analítica. | Vectores en R2 y R3.<br><br>Rectas y planos en el espacio.<br><br>Operaciones vectoriales. | Descomposición de vectores fuerza en sistemas biomecánicos.<br><br>Vectores: Operaciones en R3. Vectores unitarios. Descomposición de fuerzas musculares y reacciones articulares.<br><br>Producto Vectorial y Torque: Interpretación geométrica y física del producto cruz. Aplicación al cálculo de momentos en palancas corporales y mecanismos de prótesis.<br><br>Geometría del Espacio: Ecuaciones paramétricas de rectas y planos. Intersecciones y distancias. Modelado matemático de los planos corporales para referencia en diseño CAD.<br><br>Producto escalar y vectorial: cálculo de proyecciones y Torque (momento de una |

Versión Preliminar

| | | |
|---|---|---|
| | | fuerza).<br><br>Ecuaciones de la recta y el plano: definición matemática de planos anatómicos (sagital, coronal, transversal). |
| Matrices y transformaciones lineales. | Álgebra de matrices.<br><br>Transformaciones rígidas en el plano y el espacio. | Operaciones matriciales básicas y determinantes.<br><br>Matrices: Operaciones fundamentales. Uso de matrices para almacenar datos geométricos (vértices de un objeto).<br><br>Transformaciones Geométricas: Matrices de rotación, traslación y escalado. Transformaciones compuestas. Fundamentos matemáticos del movimiento de cuerpos rígidos en simuladores biomecánicos.<br><br>Traslación, Rotación y Escalado de objetos geométricos.<br><br>Matrices de transformación homogénea para cinemática de robots y modelado 3D. |

Versión Preliminar

| | | |
|---|---|---|
| Sistemas de coordenadas no cartesianas. | Coordenadas Polares.<br><br>Coordenadas Cilíndricas y Esféricas.<br><br>Parametrización de superficies. | Relación entre coordenadas cartesianas y polares/cilíndricas.<br><br>Coordenadas Polares y Cilíndricas: Definiciones y conversiones. Aplicación en el análisis de movimiento de prótesis con articulaciones de revolución y en la programación de trayectorias para manufactura aditiva.<br><br>Coordenadas Esféricas: Modelado de articulaciones tipo enartrosis (bola y casquillo). Parametrización básica de superficies curvas para el diseño de encajes protésicos (sockets).<br><br>Aplicación en robótica (brazos manipuladores) e impresión 3D (delta vs cartesianas).<br><br>Descripción de rangos de movimiento articular. |

Versión Preliminar

## IV) Orientaciones pedagógicas

### Orientaciones metodológicas específicas

- Visualización 3D: Uso de software de visualización (GeoGebra 3D, herramientas CAD básicas) para que el estudiante "vea" los vectores, planos y sus intersecciones.

- Modelado Físico: Utilizar elementos tangibles en clase (varillas, articulaciones impresas en 3D) para explicar conceptos como el "vector normal a un plano" o el "producto cruz" (regla de la mano derecha aplicada a un motor).

- Vinculación con Robótica: Al enseñar coordenadas cilíndricas o matrices, se debe mostrar explícitamente su aplicación en el movimiento de un brazo robótico o una impresora 3D, justificando así la necesidad de aprender estos conceptos para las unidades curriculares de los semestres siguientes.

### Orientaciones para la evaluación

- Evaluación Formativa: Talleres de resolución de problemas en clase utilizando software para comprobar resultados.
-
- Evaluación Sumativa:
    - Parciales / Pruebas escritas: Enfocadas en el planteo de problemas geométricos.
    - Proyecto de modelado: Trabajos donde el estudiante deba aplicar conceptos geométricos (posición, orientación, transformaciones) en algún sistema de tecnología asistiva.

## V) Bibliografía


- Lay, D. C. (2016). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. Pearson Educación. (Muy didáctico para la parte de matrices y transformaciones).
- Grossman, S. I. (2019). *Álgebra lineal*. McGraw-Hill. (Clásico, sólido para vectores y geometría analítica).