

## **Línea de Especialización: Ciencias e Ingeniería Computacional**

Responsable: Nancy Hitschfeld Kahler

### 1. Profesores Integrantes

Los profesores elaboradores de esta línea de especialización son: Nancy Hitschfeld (DCC), María Cecilia Rivara (DCC) y Rodrigo Soto (DFI).

### 2. Propósito

Esta línea está orientada a:

- Desarrollar la capacidad de modelar, visualizar y simular computacionalmente problemas científicos o ingenieriles que manejan grandes volúmenes de datos.
- Desarrollar la capacidad de resolver los problemas usando de manera eficiente los recursos computacionales.
- Desarrollar la habilidad de analizar grandes volúmenes de datos.
- Promover el uso de tecnologías para la visualización y cálculo paralelo distribuido

### 3. Objetivos

El objetivo principal es que el alumno aprenda métodos/técnicas que le permitan modelar problemas computacionales y visualizarlos, en áreas científicas y tecnológicas, para aplicarlos/adaptarlos a la resolución de nuevos problemas. En particular, una vez completada esta línea de especialización, los egresados serán capaces de:

- Modelar y simular de manera eficiente problemas científicos e ingenieriles.
- Visualizar y analizar grandes volúmenes de datos.
- Diseñar y adaptar algoritmos para resolver nuevos problemas.
- Programar y usar arquitecturas paralelas y distribuidas de manera eficiente.
- Resolver problemas usando métodos numéricos.
- Desarrollar software eficiente para aplicaciones que manejan grandes volúmenes de datos.
- Interactuar y exponer trabajos a grupos interdisciplinarios.
- Comunicarse en inglés científico.

### 4. Campo Laboral

Los egresados de esta línea de especialización podrán ejercer en institutos o centros de investigación, universidades, observatorios astronómicos, empresas tecnológicas, de ingeniería y mineras, entre otras, tanto nacionales como extranjeras, que requieran mejorar o evaluar sus métodos de modelamiento, procesamiento, visualización y análisis de datos y sus procesos en general.

Los problemas a resolver aparecen en áreas tales como:

- Modelamiento geológico
- Biología computacional
- Tomografía computarizada
- Astrofísica
- Astronomía
- Robótica
- Dinámica molecular
- Modelamiento de fenómenos atmosféricos y terrestres
- Bioinformática
- Análisis estructural de materiales
- Fluidodinámica
- Problema de optimización, en general
- Diseño asistido por el computador (CAD)
- Visualización científica de datos espaciales

#### 5. Cursos

Esta línea de especialización exige al alumno tres (3) ramos obligatorios, que corresponden a (30 UD), escogiendo un ramo de cada uno de los siguientes grupos. Si alguno de estos ramos ya fue tomado como parte de un menor o como curso de formación básica, debe elegir otro del mismo grupo.

##### **Grupo 1:**

- CC3501, Computación Gráfica, Visualización y Modelación para Ingenieros
- CC5204, Búsqueda de Contenidos de Imágenes y Videos
- CC5505, Computación Gráfica
- CC5508, Procesamiento y Análisis de Imágenes
- CC5509, Reconocimiento de Patrones
- CC7615, Algoritmos Avanzados de Rendering 3D
- FI3104, Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería
- MA5303, Laboratorio de Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales
- ME708, Métodos de Elemento Finito en Mecánica Aplicada
- ME705, Métodos de Elemento Finito Generalizado

##### **Grupo 2:**

- CC5501, Mallas Geométricas y Aplicaciones
- CC5502, Geometría Computacional

**Grupo 3:**

- CC5206, Introducción a la Minería de Datos
- CC5303, Sistemas Distribuidos
- CC5307, Computación Paralela y Aplicaciones
- CC5309, Seminario de Programación Concurrente
- CC7515, Computación en GPU
- MA43C, Cálculo de Alto Rendimiento

Además, el alumno deberá tomar dos (2) ramos electivos (20 UD) que puede ser alguno de los que no haya tomado de los tres grupos anteriores o de los listados a continuación, que no hayan sido ocupados como cursos de minor o de formación básica:

- CC4501, Astroinformática
- CC5105, Teoría de la Información y Redes Neuronales
- CC5112, Aprendizaje Computacional
- CC5201, Bases de Datos Multimedia
- CC5205, Seminario de Bases de Datos: Soluciones Tecnológicas para el Descubrimiento de la Información
- CC5305, Programación de Aplicaciones en Redes
- CC5506, Taller de Computación Gráfica
- CC5702, Bioinformática
- CC61K, Taller de Reconocimiento de Patrones
- CC61U, Diseño y Análisis de Experimentos
- CC61W, Análisis Multivariables y Diseño de Experimentos
- CC6401, Taller de Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software
- EL707, Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes
- EL7008, Procesamiento Avanzado de Imágenes
- FD703, Métodos Computacionales en Fluidodinámica
- Ramos de otras especialidades tales como astronomía, geofísica, geología e ingenierías en general (por especificar).