

Taller: Tópicos de Matemática desarrollados con Entornos Computacionales

Docentes a cargo: Dr. David Ferreyra, Dr. Luciano Gonzalez, Dr. Pedro Willging, Dr. Cristian Scarola.

Fundamentación: Existen un par de motivos que nos han llevado a ofrecer este taller. En primer lugar la necesidad manifestada por algunos estudiantes y docentes de resolver computacionalmente problemas científicos que se les presentan en sus labores de enseñanza y/o aprendizaje rutinarias mediante una herramienta informática, que sea a la vez fácil de utilizar pero que provea resultados precisos. Otra razón es la de brindar oportunidades de obtener conocimiento y experiencias con herramientas potentes tanto de cálculo como de representación gráfica y análisis de problemas físico-matemáticos. Dentro de las posibilidades que existen en el ámbito de los entornos computacionales para resolución de problemas matemáticos, se encuentran diversos paquetes de software. Muchos ya han hecho un recorrido importante en cuanto a su utilización y mejoramiento de sus funcionalidades por medio de actualizaciones permanentes. Ambientes como Maxima, MatLab, Octave y Mathematica, que se definen como lenguajes de programación de alto nivel, son recursos muy apropiados para ser utilizados en cualquier asignatura-proyecto donde se requiera de cálculo científico. Entre sus principales ventajas podemos destacar las siguientes: proporcionan un entorno agradable en el cual desarrollar proyectos de cálculo científico de cierta envergadura, están disponibles para múltiples plataformas (Windows, Mac, Linux, Android), hay numerosos textos y manuales de fácil acceso que pueden ayudar en su uso, su lenguaje es altamente compatible con otros programas de uso generalizado en matemáticas e ingeniería.

Objetivos: El objetivo general del taller es adquirir cierta familiaridad con un software que permita, sin un excesivo esfuerzo inicial, desarrollar proyectos con altas necesidades computacionales.

Se espera que los participantes:

- Experimenten con entornos computacionales para resolver problemas del área de la matemática y la física.
- Conozcan las posibilidades que brindan los entornos computacionales para realizar actividades de cálculo y representación gráfica.

Modalidad: Semi-presencial.

Se realizarán 5 encuentros presenciales de 3 horas cada uno y actividades en plataforma virtual (incluyendo tutoría).

En este taller, se propone una toma de contacto esencialmente práctico con los entornos computacionales, donde los participantes tras una breve revisión de los problemas a tratar y técnicas matemáticas a emplear, experimentarán las soluciones que estos aportan.

Los ejercicios desarrollados servirán de ejemplo para una parte de cada sesión de trabajo donde se plantearán nuevos ejercicios realizables a partir del material explicado anteriormente, y que los participantes deberán resolver.

Durante las 5 semanas en las que se desarrolla el taller, se propondrán actividades, para realizar de manera individual por los participantes antes de los encuentros presenciales, y también actividades para completar de manera grupal y colaborativa durante los encuentros semanales. Los participantes elaborarán un trabajo final para el que contarán con una semana extra para efectivizar la entrega.

## Programa:

### Tema 1: Introducción a los entornos computacionales.

Los entornos computacionales como herramientas para las actividades del matemático y el físico. Software disponible: libre y de propietario. Maxima, MatLab, Mathematica, Octave: pro y con de cada uno. Instalación y configuración. Características y funcionalidades principales de estos entornos de trabajo. Ejemplos prácticos que ilustran su potencial.

### Tema 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs)

EDOs. Definición, orden y grado. Resolución de ecuaciones lineales de primer y segundo orden. Trayectorias ortogonales. Representaciones gráficas. Solución de una EDO que dependa de una integral no resoluble algebraicamente.

### Tema 3: Programación y Algoritmos. Funciones recursivas.

Conceptos básicos de Programación. Variables. Estructuras de control. Métodos iterativos. Algoritmos para implementar funciones recursivas.

### Tema 4: Algebra matricial

Matrices y transformaciones lineales. Determinación de autovalores y autovectores. Diagonalización. Ortogonalización. Descomposiciones de matrices.

### Tema 5: Análisis Vectorial

Coordenadas curvilíneas y sus transformaciones. Gráficos 2D y 3D. Regiones paramétricas en el plano y en el espacio. Campos vectoriales. Gradiente. Rotor. Divergencia. Laplaciano. Líneas de Flujo.

## Bibliografía

Borrell Nogueras, G. (2008). Matemáticas en ingeniería con Matlab y Octave. Disponible en línea: <http://iimyo.forja.rediris.es/tutorial/IntroduccionaMatlab.pdf>

Eaton, J. (2013) Manual GNU Octave. Disponible en línea:

<http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/index.html>

Marsden, J. Tromba, A. Cálculo Vectorial. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.

Nakos, George y Joyner, David . Álgebra Lineal con Aplicaciones. 1ª edición en español. International Thomson Editores, 1999.

Wolfram (2015). Centro de aprendizaje de Mathematica,

<http://www.wolfram.com/support/learn/>

Zill, Dennis G. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado; 7ª Edición. International Thomson Editores, 2002

S. Wolfram, The Mathematica Book, Wolfram Media, USA, 2003.

Fecha de inicio y (posible) finalización: 3 al 30 de noviembre de 2016.

Carga horaria: 24 hs

Destinatarios: Docentes y estudiantes de la FCEyN.

Cupo: 30 inscriptos

Requisitos de aprobación: Completar las actividades prácticas obligatorias propuestas durante el taller, asistencia mínima del 80% de los encuentros presenciales, y aprobación de un trabajo final.