

# Introducción a Maxima: Haciendo Matemáticas con Software Libre (2<sup>a</sup> Edición)

Teresa E. Pérez & Miguel A. Piñar

Actividades de Formación Docente en Centros,  
Titulaciones y Departamentos  
Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad  
Universidad de Granada

- **Miguel A. Piñar González**, Catedrático de Universidad,  
Departamento de Matemática Aplicada
- **Teresa E. Pérez Fernández**, Profesora Titular de Universidad,  
Departamento de Matemática Aplicada

Profesorado y becarios que figuren en la ordenación docente de los departamentos.

Total 25 alumnos

# Temporización

- Fecha de inicio: 19–09–2011
- Fecha de fin: 23–09–2011
- Horario: de 9:30 a 13:30
- Pausa de 30 minutos sobre las 11:00 horas
- Duración: 20 horas.

# Criterios de evaluación

- **Asistencia** a las sesiones del curso y participación activa en ellas, con un peso del 80% de la calificación.
- **Participación** en la resolución de los problemas que se irán proponiendo a lo largo del desarrollo del curso, con un peso de 20% de la nota final.
- **Calificaciones:** Apto / No apto / No presentado

- Las prácticas de asignaturas de contenido matemático suelen consistir en la implementación en un programa de cálculo simbólico y numérico de los procedimientos lógicos y aritméticos que permiten resolver de forma simbólica y numérica problemas planteados matemáticamente.
- El software matemático instalado en las aulas de ordenadores por la UGR consiste principalmente en
  - ©Mathematica, versión 3.0 de 1995 (15 años !!!)
  - ©Matlab, versión de 2003 (7 años !!!)
- Ambas imponen una seria limitación en el número de usuarios simultáneos, que muy a menudo es sobrepasada.

- Los departamentos adquieren licencias legales de las últimas versiones para profesores, y, en algunos casos, para ciertas aulas con límite de usuarios.
- El alumno se ve obligado a *buscar* últimas versiones para la realización de las prácticas.

## Free Software

### Significado

- Programas gratuitos
- Código abierto, esto es, cuyo código fuente es libre para que el usuario pueda colaborar en la construcción y mejora del programa.

En la UGR, existe la **Oficina de Software Libre** para promoverlo  
<http://osl.ugr.es>

Director: J. J. Merelo

Sistema para la **manipulación de expresiones simbólicas y numéricas**: diferenciación, integración, desarrollos en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, resolución de sistemas de ecuaciones lineales, matrices, tensores... Gráficas utilizando funciones matemáticas, o tablas de datos, en dos y tres dimensiones.

Pertenece a la categoría de los llamados programas **CAS (Computer Algebra System)**, como ©Derive, ©Maple, ©MatLab, ©Mathematica...

Maxima está escrito en lenguaje **Lisp** y está publicado bajo licencia **GNU GPL**.

**Lisp** (LISt Processing) lenguaje de programación de alto nivel, creado originalmente en 1958 por John McCarthy y sus colaboradores en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts)

**GNU General Public License** es una licencia creada por **Free Software Foundation** en 1989 (la primera versión)

- Protege la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre
- Protege de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios

Maxima es un programa para trabajar en modo consola (o línea de comandos).

Pero existen varios interfaces gráficos de usuario (GUI) para trabajar de forma más amigable: xMaxima, wxMaxima, TeXmacs, ...

También puede hacer uso de la interfaz gráfica de SAGE, que facilita su integración con otras herramientas CAS.

Además existen varios servidores de internet que permiten probar y ejecutar Maxima sin necesidad de instalarlo en nuestro ordenador.

# Maxima: Un poco de historia

**Macsyma** fué desarrollado desde 1967 a 1982 por el [MIT AI Lab](#) (Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT, fundado en 1959) como parte de un proyecto más ambicioso acerca de sistemas operativos e inteligencia artificial.

Obtuvo un alto grado de desarrollo, pero sólo era accesible desde ordenadores muy potentes.

En 1982, el MIT proporcionó una copia al Departamento de Energía de los Estados Unidos, convirtiéndose éste en uno de los mayores impulsores de su desarrollo con una versión denominada **DOE Macsyma**, comercializada en 1982 por la empresa Symbolics. En 1999 **DOE Macsyma** fue comprado por Tenedos LLC, aunque en la actualidad sigue siendo distribuido por Symbolics.

# Maxima: Un poco de historia

**Maxima** es un descendiente de Macsyma y está basado en el esfuerzo altruista de una comunidad activa de usuarios.

William Schelter, profesor de Matemáticas en la Universidad de Texas en Austin, obtuvo en 1998 el permiso para [liberar el código fuente](#) bajo la licencia pública general (GPL) de GNU y desde 1982 hasta su muerte en 2001 estuvo manteniendo la rama Maxima de Macsyma.

Gracias a su esfuerzo y habilidad ha sido posible [conservar el código original](#) de DOE Macsyma vivo y ha hecho posible el desarrollo de una audiencia creciente en torno a Maxima y al grupo de usuarios y desarrolladores que siguen trabajando en el proyecto.

- 1 Introducción a Maxima.
- 2 Cálculos simbólicos y numéricos. Operaciones elementales.
- 3 Números, listas y matrices. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- 4 Funciones elementales. Definición de funciones.
- 5 Gráficos 2D y 3D.
- 6 Límites, derivación, integración, ecuaciones diferenciales.
- 7 Métodos numéricos.
- 8 Programación. Paquetes adicionales.