

T 07

SISTEMAS DE ALGEBRA COMPUTACIONAL EN EL AULA**Horacio CARABALLO^{1,3}, Cecilia Zulema GONZÁLEZ^{1,2}**

¹Facultad Ciencias Agrarias y Forestales - Universidad Nacional de La Plata - ²Facultad de Ingeniería – UNLP - ³Bachillerato de Bellas Artes - UNLP
cgonzalez@agro.unlp.edu.ar caraballohoracio@gmail.com

Palabras Clave: Instrumento didáctico, Maxima, software libre.

RESUMEN

Con las actividades propuestas en este taller se muestran las posibilidades de trabajo que ofrece un sistema de algebra computacional. Nuestra elección particular recae en Maxima que hace posible la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices y tensores, etc. Produce resultados con alta precisión usando fracciones exactas y representaciones con aritmética de coma flotante arbitraria. Puede graficar funciones y datos en dos y tres dimensiones. Puede ser compilado sobre varios sistemas incluyendo Windows, Linux y MacOS X.

Las alternativas que ofrece un sistema de algebra computacional como auxiliar matemático o como entorno de enseñanza y aprendizaje son diferentes a las que ofrece un sistema de geometría dinámica (por ejemplo GeoGebra) lo que hace que deban ser considerados como instrumentos didácticos distintos.

Este taller trata sobre la utilización de Maxima como herramienta que permite:

Abordar, plantear y resolver problemas numéricos, algebraicos y referidos al análisis de funciones en el plano.

Innovar en la forma de diseñar actividades y situaciones didácticas.

Editar materiales didácticos de distintos tipos.

Maxima se encuentra instalado en las netbooks del programa Conectar Igualdad.

FUNDAMENTACIÓN

La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y aprendizaje de conceptos y contenidos, ayude a resolver problemas y lo que es más importante contribuya a desarrollar nuevas capacidades cognitivas.

Entre los programas que se utilizan en Matemática, podríamos hacer una clasificación simple en dos categorías:

Sistemas de Álgebra Computacional (CAS), que permiten cálculos simbólicos y numéricos, y también representaciones simbólicas. Por ejemplo: Maple, Mathematica, MatLab entre los comerciales y Maxima y Octave entre los GNU-GPL. Los comandos se introducen, esencialmente, con el teclado.

Sistemas de Geometría Dinámica (DGS). Estos entornos permiten la introducción directa en la ventana gráfica de objetos geométricos y la representación dinámica de los mismos. Aquí estarían GeoGebra, Cabri, Cinderella, Regla y Compás y otros. Los comandos se introducen, fundamentalmente, con el ratón.

En la actualidad se a hecho énfasis en la utilización de los DGS y se a dejado de lado a los CAS, sobre todo en la enseñanza media, por considerarlos mas dificultosos de utilizar. No se han explorado adecuadamente las posibilidades que brinda un CAS a la hora de diseñar situaciones didácticas. En este taller nos proponemos mostrar los primeros pasos en Maxima y las diferentes formas de utilizarlos en el aula.

La elección de Maxima está basada en las siguientes características:

- Tiene licencia GPL GNU, es software libre y se descarga y distribuye gratuitamente.
- Es relativamente “pequeño”, 30.4 Mb para versión 5.26.0 (enero de 2012) para Windows.
- Se instala fácilmente.
- Tiene una interfase gráfica simple y eficiente (wxMaxima).
- Está correctamente documentado.
- Está disponible en castellano.
- Existen varios manuales en castellano de reciente factura.

Tomando como fuente la presentación del sitio Web de Maxima podemos decir que este auxiliar matemático es un sistema de algebra computacional. Es un sistema para la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices y tensores. Maxima produce resultados con alta precisión usando fracciones exactas y representaciones con aritmética de coma flotante arbitraria. Adicionalmente puede graficar funciones y datos en dos y tres dimensiones. Maxima puede ser compilado sobre varios sistemas incluyendo Windows, Linux y MacOS X. El código fuente para todos los sistemas y los binarios precompilados para Windows y Linux están disponibles en el Administrador de archivos de SourceForge.

Maxima es un descendiente de Macsyma, el sistema de álgebra computacional desarrollado a finales de 1960 en el MIT. Macsyma fue revolucionario es sus días y muchos sistemas posteriores, tales como Maple y Mathematica, estuvieron inspirados en él.

La rama Maxima de Macsyma fue mantenida por William Schelter desde 1982 hasta su muerte en 2001. En 1998 él obtuvo permiso para liberar el código fuente bajo la licencia pública general (GPL) de GNU. Desde su paso a un grupo de usuarios y desarrolladores, Maxima ha adquirido una gran cantidad de usuarios.

OBJETIVOS

- Familiarizar a los participantes con el uso del programa Maxima.
- Reconocer el programa como instrumento para plantear y resolver problemas geométricos, algebraicos y referidos al análisis de funciones.
- Utilizar al programa para diseñar actividades y situaciones didácticas.
- Editar materiales didácticos de distintos tipos.
- Difundir el uso de software libre.

DETALLE DE LOS INSUMOS NECESARIOS

El taller está pensado para desarrollarse en un gabinete de informática.

El software debe estar instalado en las máquinas del gabinete. Se puede descargar en: <http://sourceforge.net/projects/maxima/files/Maxima-Windows/5.26.0-Windows/>

Pueden trabajar una o dos personas por computadora.

Una alternativa sería que los asistentes tengan su propia computadora (las netbooks de Conectar Igualdad ya traen Maxima instalado).

Es conveniente tener un proyector.

METODOLOGÍA

El taller puede desarrollarse en dos encuentros de dos horas cada uno. La metodología será práctica. Cada uno de los encuentros tendrá tres partes.

En un primer momento (15 minutos aproximadamente) habrá una introducción a las temáticas a abordar.

El grueso de la actividad consistirá en realizar un conjunto de ejercicios presentados en instructivos diseñados a tal efecto, los participantes podrán trabajar directamente con Maxima.

En un último momento se hará una puesta en común referida a las posibilidades didácticas del software como auxiliar matemático y como entorno de enseñanza y aprendizaje.

ESTRUCTURA DE LAS CLASES

Primera clase

Generalidades. Enlaces. Descarga e instalación del programa. Primeros pasos con Maxima. Puesta en marcha del programa. Reconocimiento de la interfase. Presentación de la ayuda. Comandos elementales. Temas de Algebra elemental. Ecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones algebraicos, polinomios, simplificación de expresiones, etc.

Segunda clase

Temas de Precálculo y Cálculo. Funciones, operaciones, representaciones gráficas, cálculo de límites, derivadas, integrales, etc. Estadística descriptiva. Cálculo de medias, medianas, dispersiones, diagramas de caja, histogramas, diagramas de barras, etc. Gráficos en dos y tres dimensiones, etc.

Como el desarrollo de las actividades prácticas se realiza en base a instructivos diseñados para servir como guía en cada tema, los participantes pueden elegir a que temáticas prefieren dedicar mas tiempo. Estos instructivos son documentos que se utilizan simultáneamente con el software y con las guías de actividades propuestas. Cada instructivo muestra una secuencia de comandos y acciones en la interfase del programa.

FUENTES Y BIBLIOGRAFIA

- AZINIAN, H. 1998. *Capacitación docente para la aplicación de la información en el aula de geometría*. Acta do IV Congresso Ibero-americano de Informática na Educação, Brasília.
- CARABALLO, H. 2010. *Matemática dinámica. Modelos mediados a partir de TICs*. Jornadas de Enseñanza Media Universitaria (JEMU). Universidad Nacional de San Juan.
- CARABALLO, H., GONZÁLEZ, C. 2010. *Sistemas de cálculo simbólico. Instructivos*. IX Conferencia Argentina de Educación Matemática. Universidad Nacional de Villa María.
- CARABALLO, H., GONZÁLEZ, C. 2009. *Herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Software libre*. II Jornadas de enseñanza e investigación educativa en el campo de las ciencias exactas y naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP.
- GARCÍA TERÁN, J., LORENZANA, A., MAGDALENO MARTÍN, J. 2003. *Método didáctico para el aprendizaje del uso del sistema de cálculo simbólico Maple*. Departamento de Ingeniería de Estructuras, Ingeniería del Terreno y Edificación. Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid.
- GONZÁLEZ, C., CARABALLO, H. 2002. *Curso de introducción al software matemático*. X EMCI (Enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería). Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco.
- SANTOS TRIGO, L. 2001. *Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas*. Avance y Perspectiva, vol. 2