

Las Matemáticas en Secundaria con Software Libre

Daniel López Avellaneda

dani@lubrin.org



maxima

Manual para el curso organizado por:

CEP Indalo

Marzo-Mayo 2009

Índice

1. Introducción	2
2. Instalación	4
2.1. Centros TIC	4
2.2. Instalando wxmaxima en Guadalinex o ubuntu	4
2.3. Instalando WxMaxima en Windows	5
3. Funcionamiento básico	8
4. Manual de maxima	9
5. Ejercicios	10



1 Introducción

Maxima es un programa de calculo simbólico similar a los programas comerciales [Maple](#) y [Mathematica](#).

Está publicado bajo licencia libre [GNU/GPL](#) y funciona en diferentes plataformas (Linux, Windows, Mac, etc.).

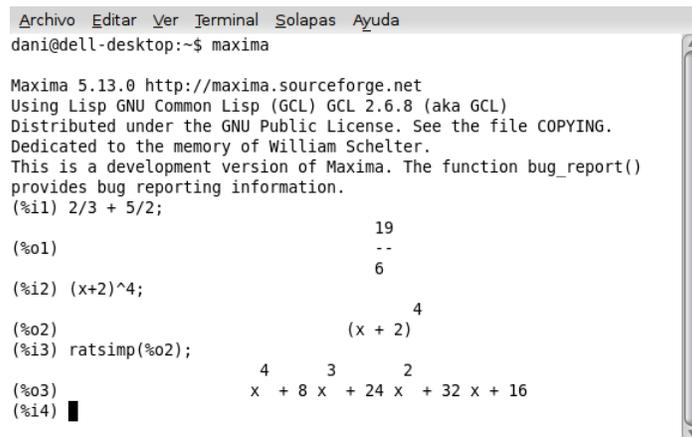
- Máxima puede realizar diferentes cálculos numéricos y simbólicos con polinomios, sistemas de ecuaciones, matrices, funciones, derivadas, integrales, límites, series de Taylor, etc.
- Puede representar funciones en 2D y 3D
- Además funciona como lenguaje de programación por lo que las posibilidades son enormes.

La web oficial de Maxima es <http://maxima.sourceforge.net/> o si la prefiere en castellano <http://maxima.sourceforge.net/es/>

Maxima funciona en modo texto en consola, pero afortunadamente existen varios entornos gráficos que hace más agradable su manejo. Los principales son **xmaxima** y **wxmaxima**.

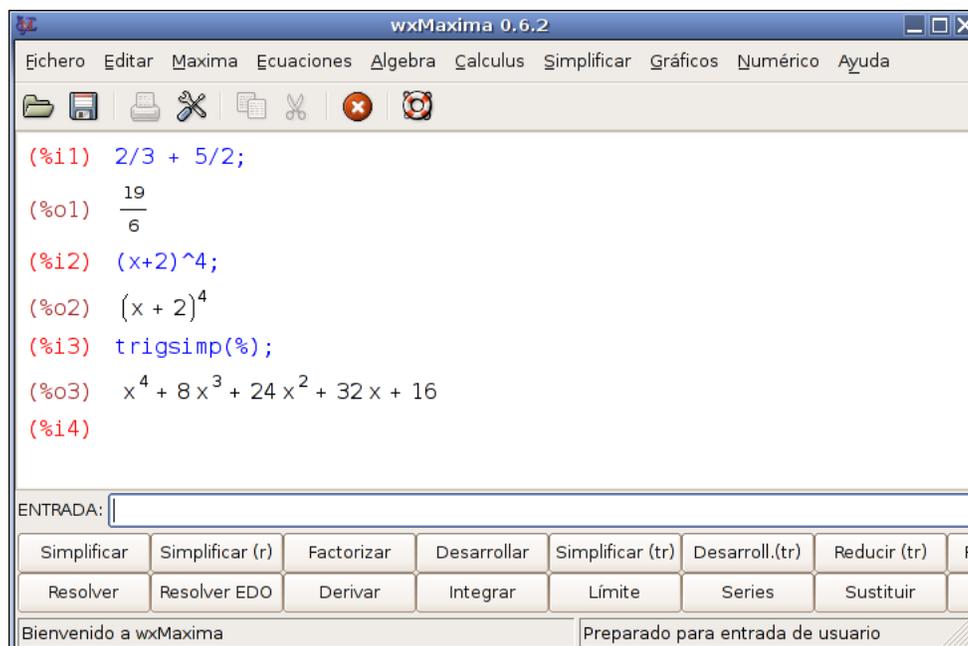
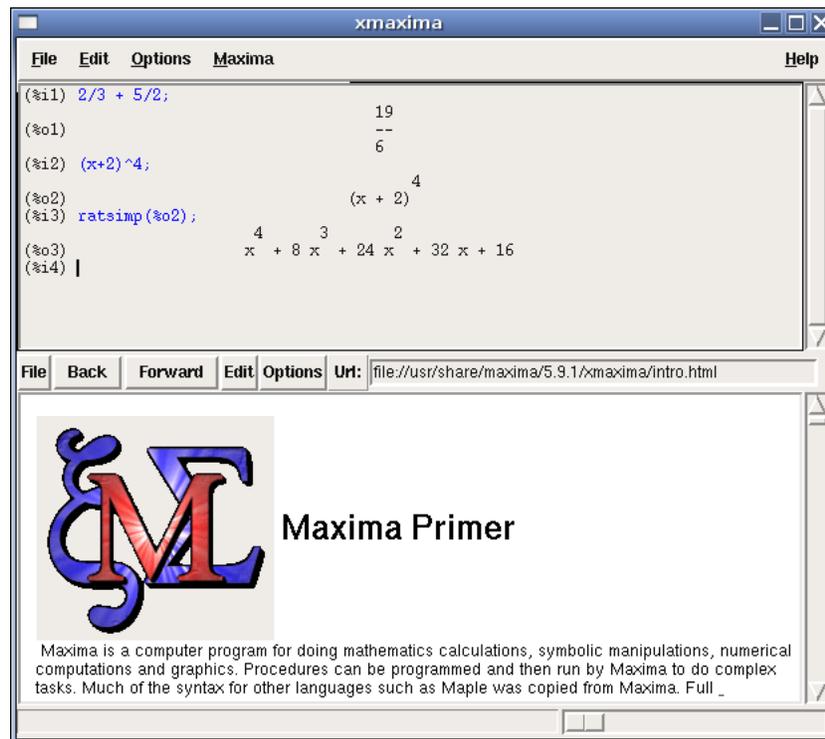
Veamos antes de nada, la diferencia entre el modo consola y los modos gráficos:

- La primera imagen es una captura de maxima trabajando en consola
- La segunda es usando xmaxima
- La tercera con wxmaxima



```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda
dani@dell-desktop:~$ maxima

Maxima 5.13.0 http://maxima.sourceforge.net
Using Lisp GNU Common Lisp (GCL) GCL 2.6.8 (aka GCL)
Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
Dedicated to the memory of William Schelter.
This is a development version of Maxima. The function bug_report()
provides bug reporting information.
(%i1) 2/3 + 5/2;
(%o1)
          19
          --
           6
(%i2) (x+2)^4;
(%o2)
          4
          (x + 2)
(%i3) ratsimp(%o2);
(%o3)
          4      3      2
          x  + 8 x  + 24 x  + 32 x + 16
(%i4) █
```



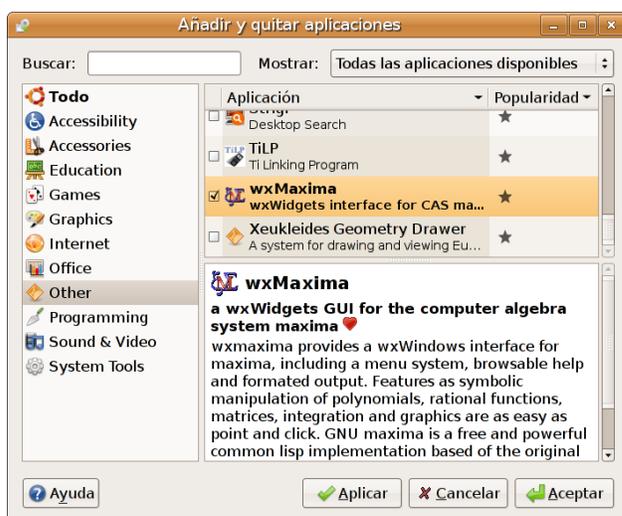
2 Instalación

2.1 Centros TIC

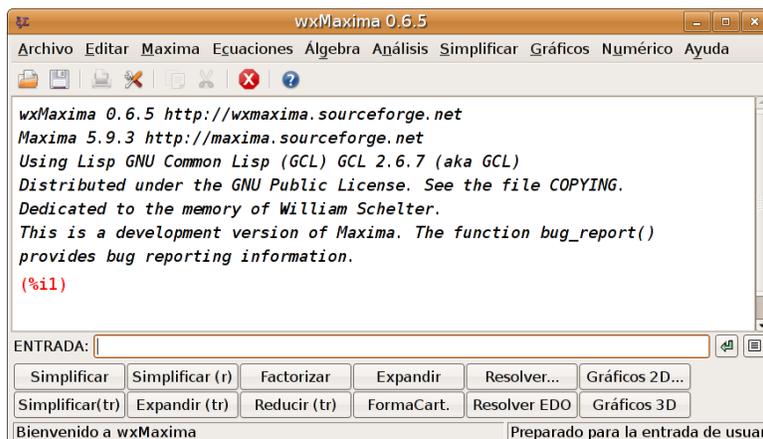
En los Centros TIC se encuentra instalado tanto maxima como xmaxima y wxmaxima.

2.2 Instalando wxmaxima en Guadalinex o ubuntu

Si usa ubuntu o Guadalinex (V4 o superior), puede instalar wxmaxima de forma fácil. Mediante el menú *Aplicaciones* > *Añadir y quitar..*

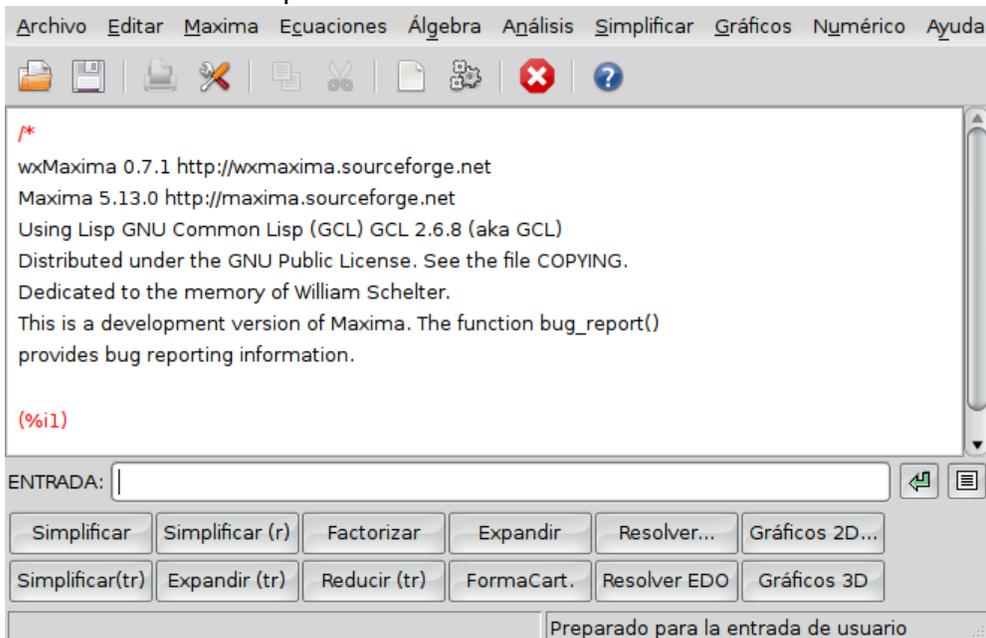


Obtendremos una versión más reciente de máxima y wxmaxima



La imagen anterior corresponde a la versión que instala Guadalinex V.4. Si dispone de una versión de ubuntu más reciente, entonces la versión de máxima será también más reciente.

Veamos la versión que se instala con ubuntu 8.04



Si no le funcionan las gráficas, quizás necesite instalar el paquete gnuplot-x11 (sudo apt-get install gnuplot-x11) y reiniciar maxima.

2.3 Instalando WxMaxima en Windows

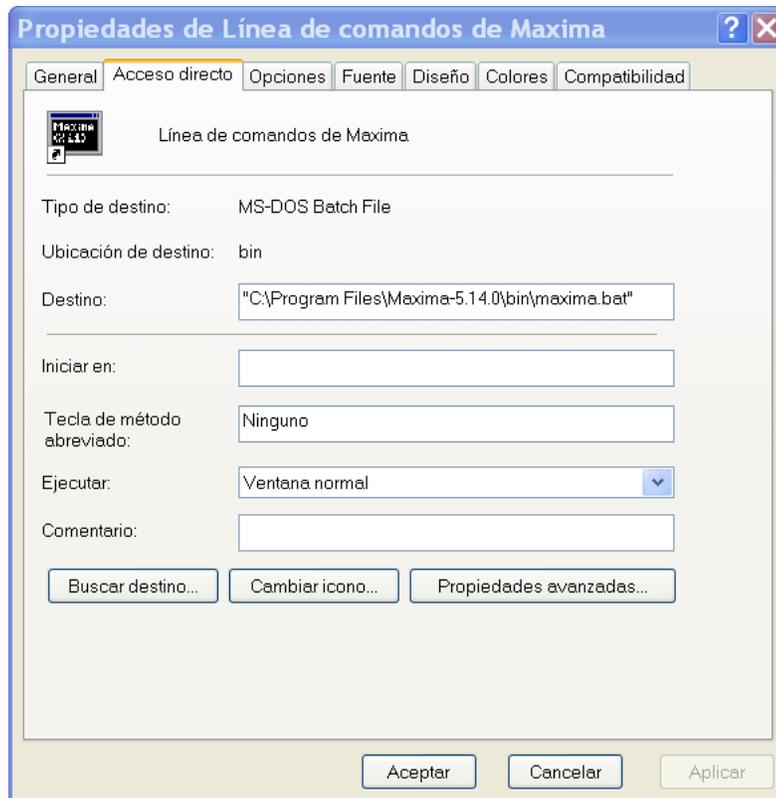
Importante: La última versión de maxima para windows tiene, a mi modo de ver, algunas desventajas. Aconsejo usar una versión anterior para que os coincidan las pantallas con lo que viene en los manuales de Internet. La versión que recomiendo está disponible en <http://cibermatex.com/wxmaxima074.zip>

En el zip vienen dos ejecutables: En primer lugar debe instalar maxima, a continuación proceda a la instalación de wxmaxima.

Si por el contrario, quiere instalar la última versión:

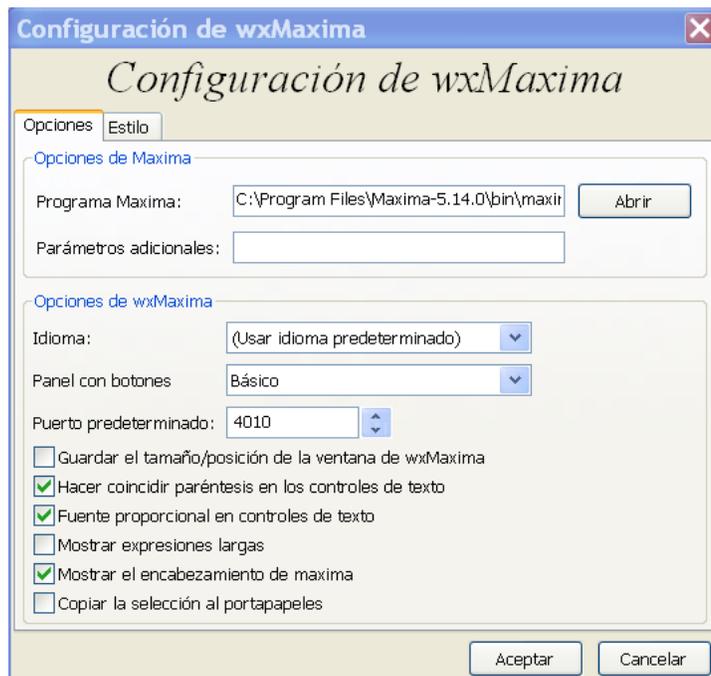
1. Descargamos e instalamos maxima desde <http://maxima.sf.net>
http://downloads.sourceforge.net/maxima/maxima-5.17.1.exe?modtime=1229629573&big_mirror
2. Descargamos e instalamos wxmaxima desde <http://wxmaxima.sf.net>
obtendrá la versión 0.8.1 o superior
3. Si al iniciar wxmaxima nos indica que no puede conectar con maxima, debemos decirle la ruta exacta donde se encuentra el ejecutable *maxima.bat*. **AVISO: las siguientes imágenes fueron capturadas para maxima 5.14.0 (actualmente la versión es la 5.17.1 o superior)**

- a) Averiguamos esa ruta: En el menú Inicio / Programas / Maxima-5.14.0 / Línea de Comandos de Maxima hacemos clic-derecho y elegimos propiedades

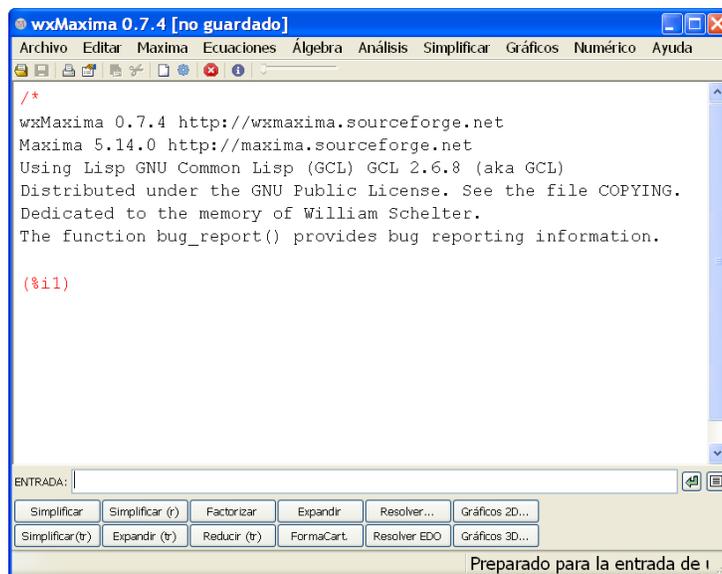


Observamos que la ruta es *C:\Program Files\Maxima-5.14.0\bin\maxima.bat* (en su caso puede ser otra).

- b) Le indicamos a wxmaxima la ruta anterior mediante el menú *Editar / Preferencias*.



c) Reiniciamos maxima mediante el menú Maxima / Reiniciar Maxima



3 Funcionamiento básico

- Cada una de las líneas se encuentra numerada: la primera es (%i1)
- Todas empiezan por el carácter "%", seguidas de "i" (input-entrada) o de "o" (output-salida) y a continuación el número: 1, 2, 3, ... Lo de entrada(i) o salida(o) nos sirve para diferenciar si es una expresión introducida por nosotros o es un resultado devuelto por maxima
- Al final de cada expresión hay que teclear ";" (en wxmaxima pulsando ENTER las pone directamente)
- Podemos referirnos a una expresión anterior mediante su identidad (%ox,%ix) para evitar tener que teclearla de nuevo. Si tecleamos 2 *%o1, multiplicará 2 por la expresión %o1 (si ponemos sólo %, lo entenderá como la última expresión).
- No entenderá una expresión del tipo **3x**. Sí entenderá **3*x**

Veamos una sesión de ejemplo (incluidos errores)

```
(%i1) 1/2 + 2/3;
(%o1)  $\frac{7}{6}$ 
(%i2) 2 * %o1;
(%o2)  $\frac{7}{3}$ 
(%i3) x^2 + 3x;
Incorrect syntax: x is not an infix operator
x^2 + 3x;
      ^
(%i3) x^2+3*x;
(%o3)  $x^2 + 3x$ 
(%i4) factor(%);
(%o4)  $x(x + 3)$ 
(%i5)
```

4 Manual de maxima

Maxima es un programa muy complejo y aprender todas las opciones y posibilidades que ofrece podría llevarnos varios meses. Afortunadamente hay bastantes manuales sobre maxima en Internet (muchos de ellos en castellano), a los que debemos recurrir cuando necesitemos trabajar con máxima. Por ejemplo si tenemos una relación de ejercicios de derivadas, de las que no tenemos las soluciones y queremos que maxima las haga por nosotros, buscaríamos en uno de los manuales cuál es la orden correcta para decirle que derive una expresión.

Entre los muchos manuales existentes en la red, voy a poner algunos de los que más me gustan:

- **Introducción_a_Maxima.pdf** (779 kb) (PDF de 29 páginas)
http://www.guadalinux.org/descargas/documentos/Introduccion_a_Maxima.pdf
Destinado a Bachillerato
- **Traducción al castellano del manual oficial**
<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html>
- **Primeros Pasos en Maxima**
<http://www.face.ubiobio.cl/webfile/media/112/descargas/max.pdf>
Marzo de 2006 (550 kb) (PDF de 104 páginas)
<http://www.telefonica.net/web2/biomates/maxima/pasos/index.html>
el anterior (max.pdf) en formato html
- **Maxima: una herramienta de cálculo**
<http://softwarelibre.uca.es/cursos/maxima/cadiz.pdf>
Diciembre 2006 (Universidad de Cádiz) (670 kb) (PDF de 57 páginas)
- **Elementos para prácticas con Maxima**
<http://www.um.es/docencia/mira/manualico.html>
Pequeño manual resumido de la Universidad de Murcia
- **Libro sobre Maxima con WxMaxima**
<http://softwarelibre.uca.es/node/788>
Oficina de Software Libre de la Universidad de Cádiz

5 Ejercicios

Resuelva usando maxima los siguientes ejercicios:

1. Factorizar el número 315315000
2. Calcular 2^{125}
3. Calcular $\frac{1}{2} + \frac{3}{5} - \frac{12}{47} + \frac{85}{2} - \frac{12}{78}$
4. Desarrollar la siguiente expresión polinómica $x^2 + 5x - 6 + (2x^3 - 3x^2 + 5)^3$
5. Factorizar el polinomio $x^6 - 4x^5 - 10x^4 + 24x^3 + 13x^2 - 44x + 20$
6. Resolver la ecuación $x^3 + 3x^2 - 2x - 6 = 0$
7. Resolver el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 9 \\ x - y - z = -10 \\ 2x - y + z = 5 \end{cases}$$

8. Representar gráficamente la función $y = x^2 - 5x + 6$
9. Representar gráficamente la función $z = x^2 + y^2$
10. Calcular la inversa (si existe) de la siguiente matriz

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -1 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

- Guarde los ejercicios anteriores en un fichero llamado **max.wxm**
- Cierre maxima y vuelva a abrir el programa.
- Recupere los ejercicios guardados en max.wxm