

Capítulo 1

Primeros pasos con WXMaxima

1.1. Que es Máxima?

El sistema de álgebra computacional Maxima es un motor de cálculo simbólico escrito en lenguaje Lisp publicado bajo licencia GNU GPL.

Cuenta con un amplio conjunto de funciones para hacer manipulación simbólica de polinomios, matrices, funciones racionales, integración, derivación, manejo de gráficos en 2D y 3D, manejo de números de coma flotante muy grandes, expansión en series de potencias y de Fourier, entre otras funcionalidades.

Maxima funciona en modo consola, sin embargo incluye las interfaces gráficas xMaxima y wxMaxima para facilitar su uso.

1.2. Instalacion de WXMaxima en GNU-Linux

Para instalar máxima en una distribución Debian Ubuntu y derivados es tan difícil como hacer:

1. Instalamos maxima:

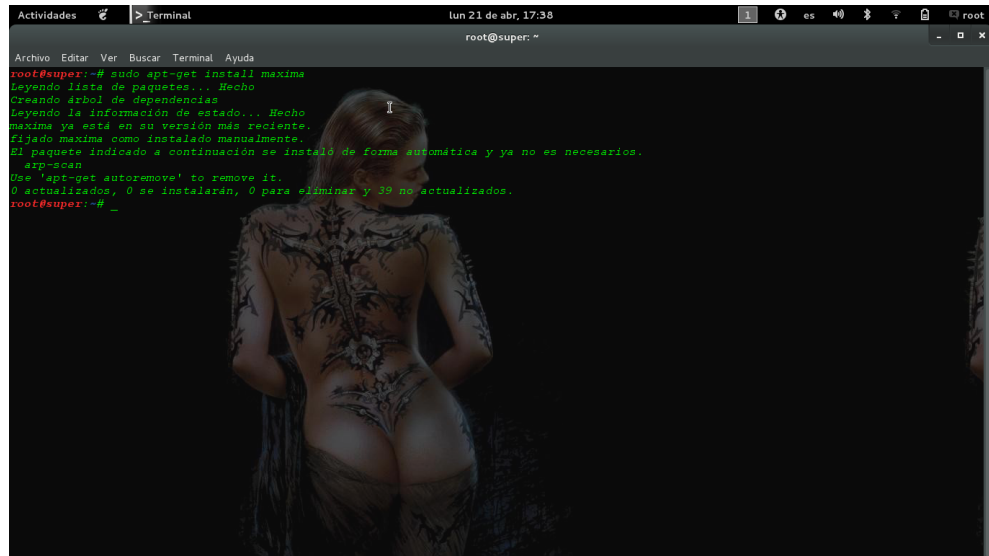


Figura 1.1: sudo apt-get install maxima

2. Instalamos las librerías necesarias para que funcione wxmaxima:

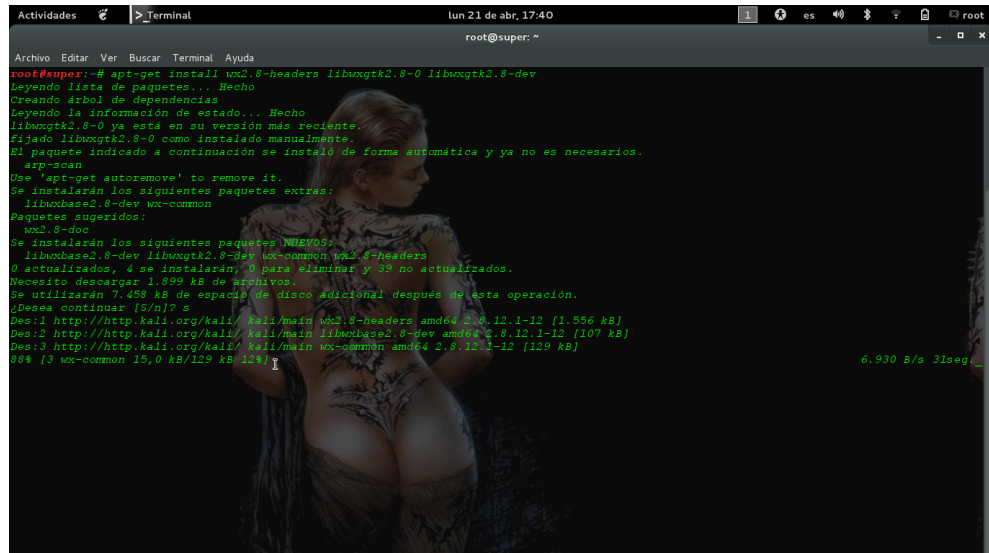
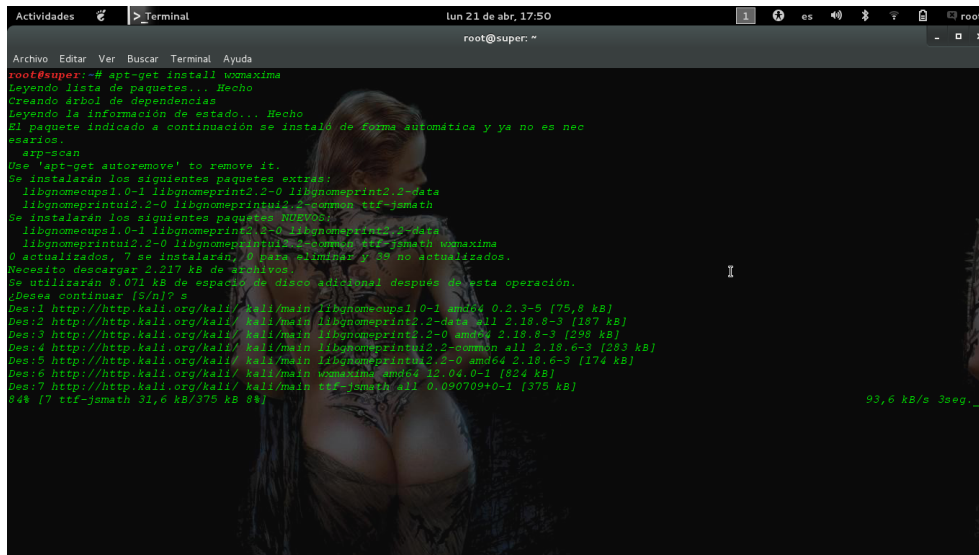


Figura 1.2: sudo apt-get install wx2.8-headers libwxgtk2.8-0 libwxgtk2.8-dev

3. Instalamos wxmaxima:



```
root@super:~# apt-get install wxmaxima
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instalará de forma automática y ya no es necesario:
  apt-get
Use 'apt-get autoremove' to remove it.
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
  libgnomecupsl1.0-1 libgnomeprint2.2-0 libgnomeprint2.2-data
  libgnomeprintui2.2-0 libgnomeprintui2.2-common ttf-jsmath
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  libgnomecupsl1.0-1 libgnomeprint2.2-0 libgnomeprint2.2-data
  libgnomeprintui2.2-0 libgnomeprintui2.2-common ttf-jsmath wxmaxima
0 actualizados, 7 se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
Necesito descargar 2.217 kB de archivos:
Se utilizarán 9.071 kB de espacio de disco adicionales después de esta operación.
¿Desea continuar [S/n]? s
Des1: http://http.kali.org/kali/ kali/main libgnomecupsl1.0-1 amd64 0.2.3-5 (75,8 kB)
Des2: http://http.kali.org/kali/ kali/main libgnomeprint2.2-data all 2.18.8-3 (187 kB)
Des3: http://http.kali.org/kali/ kali/main libgnomeprint2.2-0 amd64 2.18.8-3 (289 kB)
Des4: http://http.kali.org/kali/ kali/main libgnomeprintui2.2-common all 2.18.6-3 (283 kB)
Des5: http://http.kali.org/kali/ kali/main libgnomeprintui2.2-0 amd64 2.18.6-3 (174 kB)
Des6: http://http.kali.org/kali/ kali/main wxmaxima amd64 12.04.0-1 (824 kB)
Des7: http://http.kali.org/kali/ kali/main ttf-jsmath all 0.090709+0-1 (375 kB)
94% [7 ttf-jsmath 31,6 kB/375 kB 8%] 93,6 kB/s 3seg...
```

Figura 1.3: sudo apt-get install wxmaxima

Si todo ha ido bien, debería ser posible ejecutar el editor wxmaxima:

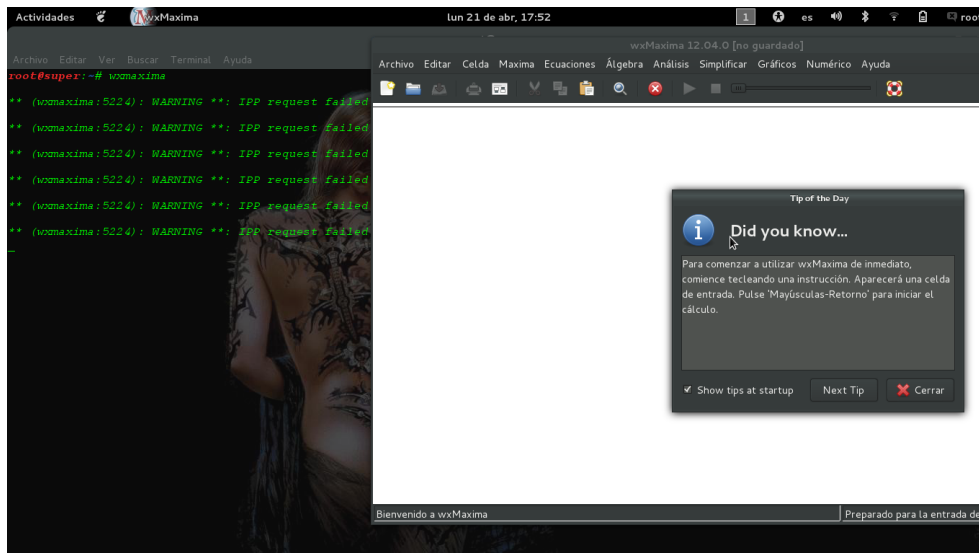


Figura 1.4: Corriendo la interfaz

Maxima es un programa que se ha diseñado para funcionar en una terminal de texto y aqui veremos el uso de Maxima con la interface de texto donde ejecutamos la terminal y escribimos maxima.

Utilizamos una sencilla ecuacion para obtener sus raices y observar el funcionamiento donde el resultado se entiende pero no es demasiado legible:

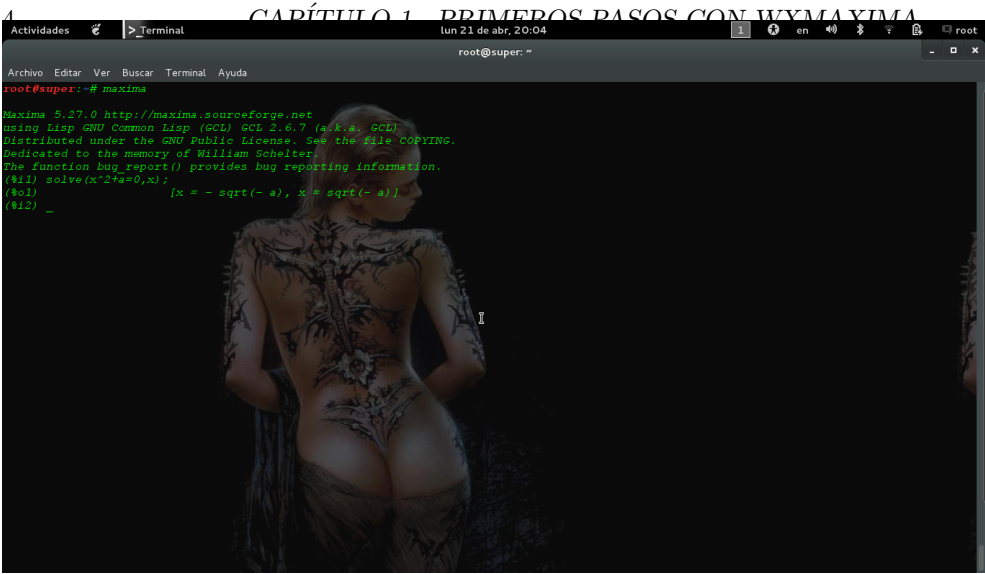


Figura 1.5: Interfaz de texto y las raices de la ecuacion $x^2 + a = 0$

Lastimosamente ya no es un entorno de trabajo aceptable, En cambio al realizar la misma operacion en WXMaxima la resolucio sule ser mucho mas intuitivo.

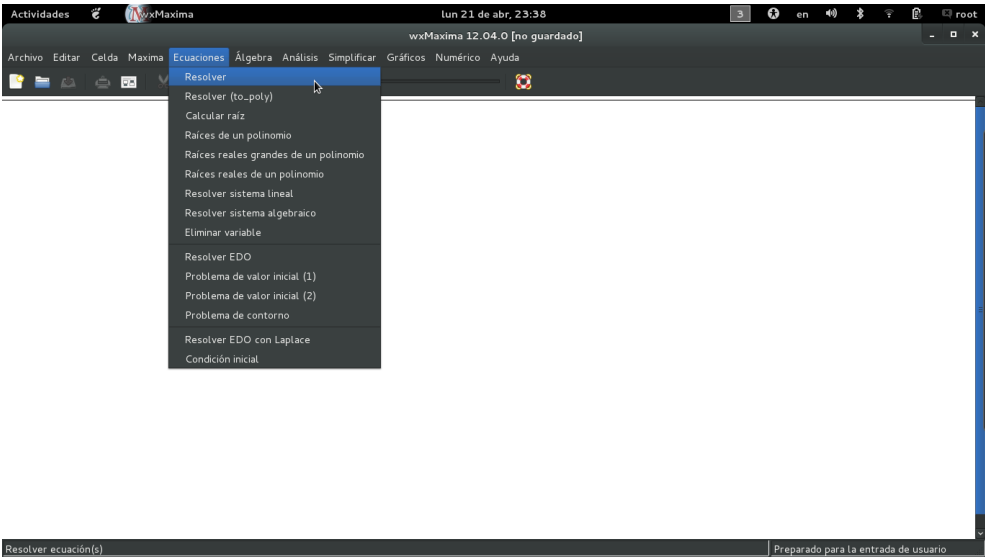


Figura 1.6: Entorno amigable

En si WxMaxima tiene algunas opciones disponibles y faciles de utilizar y muchos botones o iconos de acceso rapido como ejemplo abrir, guardar sesion, imprimir, cambiar propiedades de WxMaxima, interrumpir calculo actual, control de graficos animados y un acceso directo a la ayuda del programa. Otra area a mostrar es la de trabajo donde se le dice a WxMaxima que es lo que quiero realizar y donde se muestra los resultados.

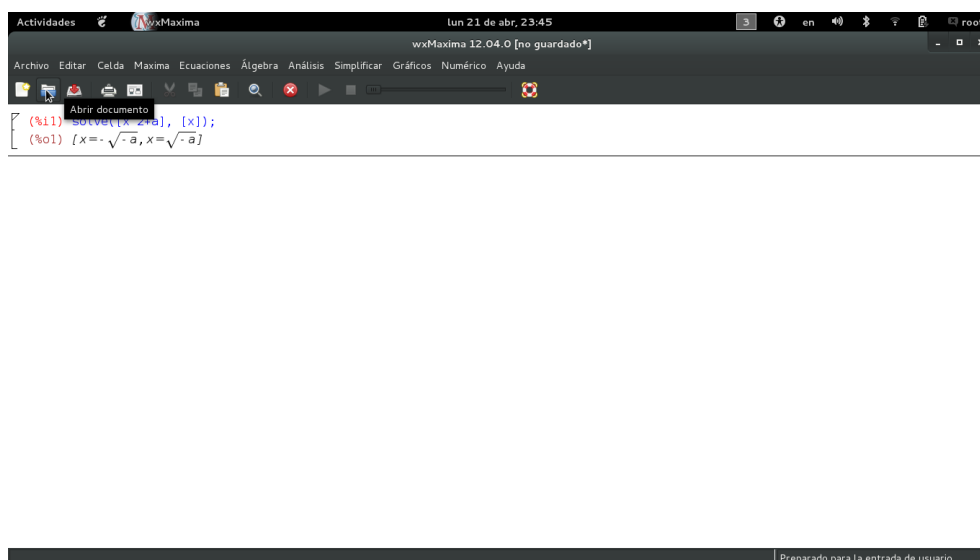


Figura 1.7:

Uno de los elementos mas importantes de WxMaxima es la ayuda la cual tiene el manual de referencia en el idioma de ingles. Podemos buscar referencias a partir del Indice o Buscar, digitamos como es en este caso Laplace y nos muestra manuales o capitulos respectivamente donde aparezca las coincidencias de busqueda.

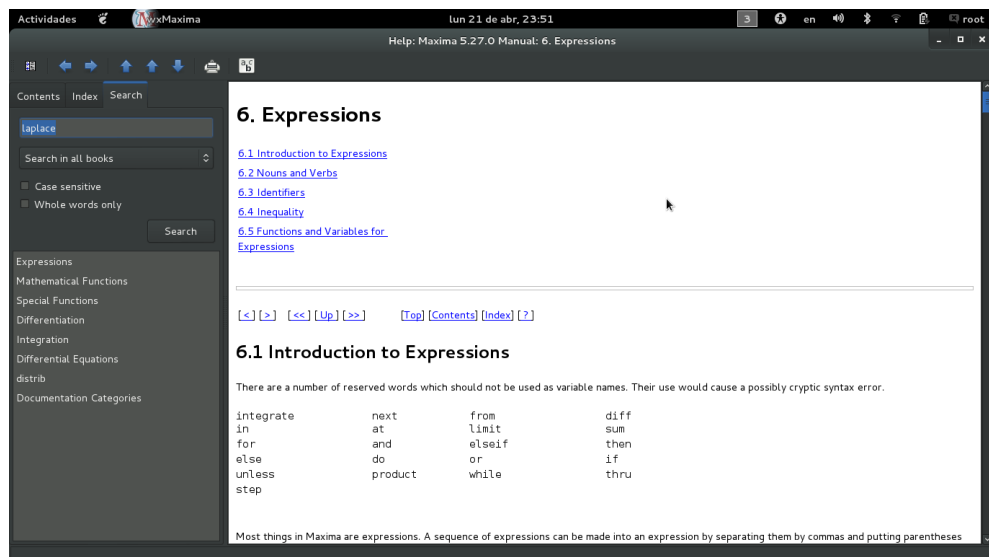


Figura 1.8: Manual de ayuda

The screenshot shows the wxMaxima application window. The title bar indicates the date and time: "lun 21 de abr, 23:57". The menu bar includes "Actividades", "wxMaxima", and "wxMaxima 12.04.0 [no guardado*]". The toolbar contains icons for file operations (Archivo, Editar, Celda, Maxima, Ecuaciones, Álgebra, Análisis, Simplificar, Gráficos, Numérico, Ayuda) and a search icon. The command window displays the following input and output:

```
(%i1) solve([x^2+a], [x]);
(%o1) [x = -sqrt(-a), x = sqrt(-a)]

(%i2) example(laplace);
(%i1)
(%i3) laplace(%e^(a+2*t)*sin(t), t, s)
(%o3) 
$$\frac{e^a (2s-4)}{(s^2-4s+5)^2}$$

(%o3) done
```

A dialog box titled "Ejemplo" is open, showing the command "LapLace" in the input field. The dialog has "Cancelar" and "Aceptar" buttons.

Figura 1.9: Ejemplos

Capítulo 2

Graficas con WXMaxima

2.1. Tipos de comandos

- *gnuplot* (formato por defecto para Windows)
Se utiliza para ejecutar el programa externo Gnuplot, el cual debe estar instalado en el sistema. Las instrucciones gráficas y los datos se almacenan en el fichero *maxout.gnuplot*.
- *gnuplot_pipes* (formato por defecto para plataformas distintas de Windows)
Este formato no está disponible en plataformas Windows. Es similar al formato *gnuplot*, excepto por el hecho de que las instrucciones son enviadas a *Gnuplot* por una tubería, mientras que los datos se almacenan en el fichero *maxout.gnuplot_pipes*. Mediante esta técnica, un único proceso de *Gnuplot* se mantiene activo y sucesivos gráficos son enviados al mismo proceso, a menos que la tubería a *Gnuplot* se cierre con la función *gnuplot_close()*. Cuando se utiliza este formato, se puede utilizar la función *gnuplot_replot* para modificar un gráfico que ya había sido representado previamente en la pantalla.
Este formato debería ser utilizado únicamente cuando se representen los gráficos por pantalla; para gráficos almacenados en ficheros, mejor utilizar el formato *gnuplot*.
- *mgnuplot*
Mgnuplot es una interfaz para *Gnuplot* basada en Tk. Se incluye en la distribución de Maxima. *Mgnuplot* ofrece una interface gráfica de usuario rudimentaria para *gnuplot*, pero tiene algunas mejoras respecto de la interface propia de *gnuplot*. *Mgnuplot* requiere de una instalación externa de Gnuplot y de Tcl/Tk.
- *xmaxima*
Xmaxima es un interfaz gráfico Tcl/Tk de Maxima, que también se puede utilizar para representar gráficos cuando Maxima se ejecuta desde la consola o desde otros interfaces. Para utilizar este formato, debe estar instalado junto con Maxima

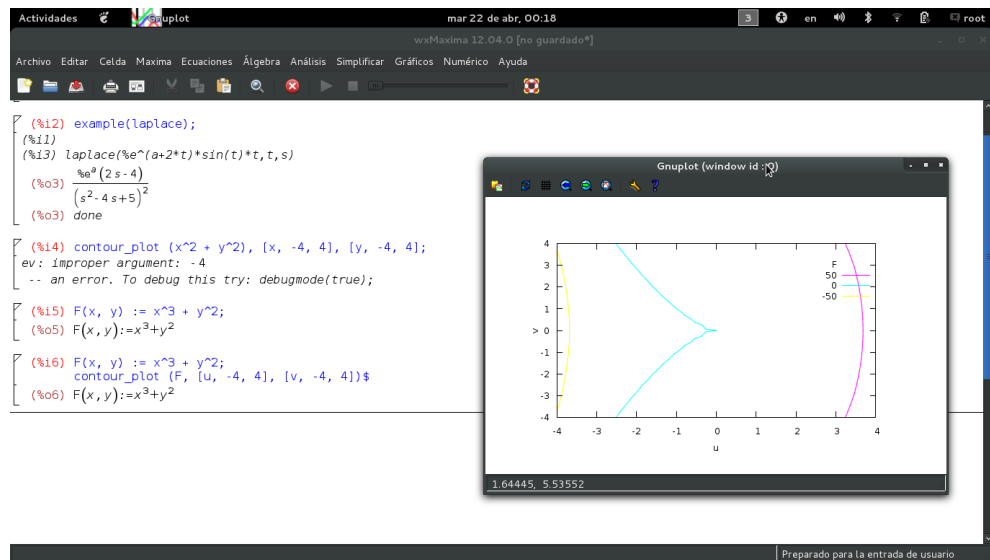


Figura 2.1: Ejemplo de graficacion

Capítulo 3

Comandos de wxMáxima

3.1. Editar

Deshacer Control + z
Rehacer Control + Máys + z
Cortar Control + X
Copiar Control + C
Copiar como Texto Máys + Control + C
Pegar Control + V
Seleccionar todo Control + A Buscar Control + F
Ampliar Alt + I
Disminuir Alt + O

3.2. Celdas

Evaluar Celda Máys + Enter
Evaluar todas las celdas visibles Control + R
Evaluar todas las celdas Mayús+Control +R
Copiar entrada Anterior Control + I
Copiar salida anterior Control + U
Autocompletar Control + K
Mostrar Plantilla Mayús + Control + K
Nueva celda de texto Control + 1
Nueva celda de título Control + 2
Nueva delda de sección Control + 3
Nueva celda de subsección Control +4
Recoger todas las celdas Control + Alt+[
Desplegar todas las celdas Control + Alt +]
Instrucción Anterior Alt + Arriba
Siguiete Instrucción Alt + Abajo

Capítulo 4

Tipos de Datos y Estructuras de Máxima

4.1. Números

Máxima puede trabajar con varios tipos de números así con números enteros, números racionales y números complejos. Una operación básica que Máxima puede hacer es la suma de enteros:

```
(%i1) 3+5;
```

```
(%o1) 8
```

Igualmente en el caso de los racionales podemos realizar una operación similar:

```
(%i2) 1/3-3/5;
```

```
(%o2)  $-\frac{4}{15}$ 
```

Máxima también puede trabajar con números complejos, es así que para representar la parte real se usa el operador %i

```
(%i3) (2+3*%i)*(6+2*%i);
```

```
(%o3) (2 i + 6) (3 i + 2)
```

4.2. Operaciones Básicas Con Números Complejos

Con los números complejos se pueden hacer las siguientes operaciones:
realpart: Devuelve el valor real de un número complejo

```
(%i4) realpart(3+7*%i);
```

```
(%o4) 3
```

imagpart: Devuelve el valor imaginario de un número complejo

```
(%i5) imagpart(3+7*i);
```

```
(%o5) 7
```

rectform: Devuelve la fórmula rectangular de un número complejo

```
(%i6) rectform(3+7*i);
```

```
(%o6) 7i + 3
```

polarform: Devuelve la forma polar de un número complejo

```
(%i7) polarform(3+7*i);
```

```
(%o7)  $\sqrt{58} e^{i \operatorname{atan}\left(\frac{7}{3}\right)}$ 
```

cabs: Devuelve la norma de un número complejo

```
(%i8) cabs(3+7*i);
```

```
(%o8)  $\sqrt{58}$ 
```

carg: Devuelve el valor del argumento del número complejo

```
(%i9) carg(3+7*i);
```

```
(%o9)  $\operatorname{atan}\left(\frac{7}{3}\right)$ 
```

conjugate: Devuelve el conjugado de un número complejo

```
(%i10) conjugate(3+7*i);
```

```
(%o10) 3 - 7i
```

csign: Devuelve el tipo de número ingresado

```
(%i11) csign(3+7*i);
```

```
(%o11) complex
```

4.3. Sistema de Ecuaciones con números complejos

Un sistema simultaneo de Ecuaciones puede ser resuelto por Máxima incluso si tiene números complejos, con el comando **linsolve**([ecuacion1],[ecuacion2],[variables]) , ejemplo:

```
(%i13) linsolve([(1+i)*x-i*y=2, (2+i)*x + (2-i)*y=2*i], [x,y]);
```

```
(%o13)  $\left[x = -\frac{10i + 2}{13}, y = \frac{18i - 12}{13}\right]$ 
```

4.4. Operaciones con Límites

Máxima puede calcular los límites (también complejos) de funciones, con la función **limit** evalúa un límite así un límite calculado en el punto $%2i$ se calcula así:

```
(%i12) limit((-2*i)^x, x, %i);
```

```
(%o12) 2^i (-i)^i
```

Máxima puede también evaluar límites infinitos como se muestra a continuación:

```
(%i13) limit((-2*i)*x, x, inf);
```

```
(%o13) infinity
```

4.5. Diferenciación de Complejos

Con el comando **diff** Máxima puede devolver la derivada de un número, su sintaxis es: **diff(función,variable,número de veces a derivar)**

```
(%i15) diff((%i + 1)*x^{1/2}, x, 1);
```

```
(%o15) (i + 1) 1/2 x^{1/2-1}
```

4.6. Integración de Complejos

Para integrar complejos en Máxima debemos usar el comando **integrate(función,variable)** que nos muestra una salida así:

```
(%i18) integrate((%i+1)*x^{1/2}, x);
```

```
Is 1/2 - 1 equal to - 1?no;
```

```
(%o18) (i + 1) x^{1/2}
```