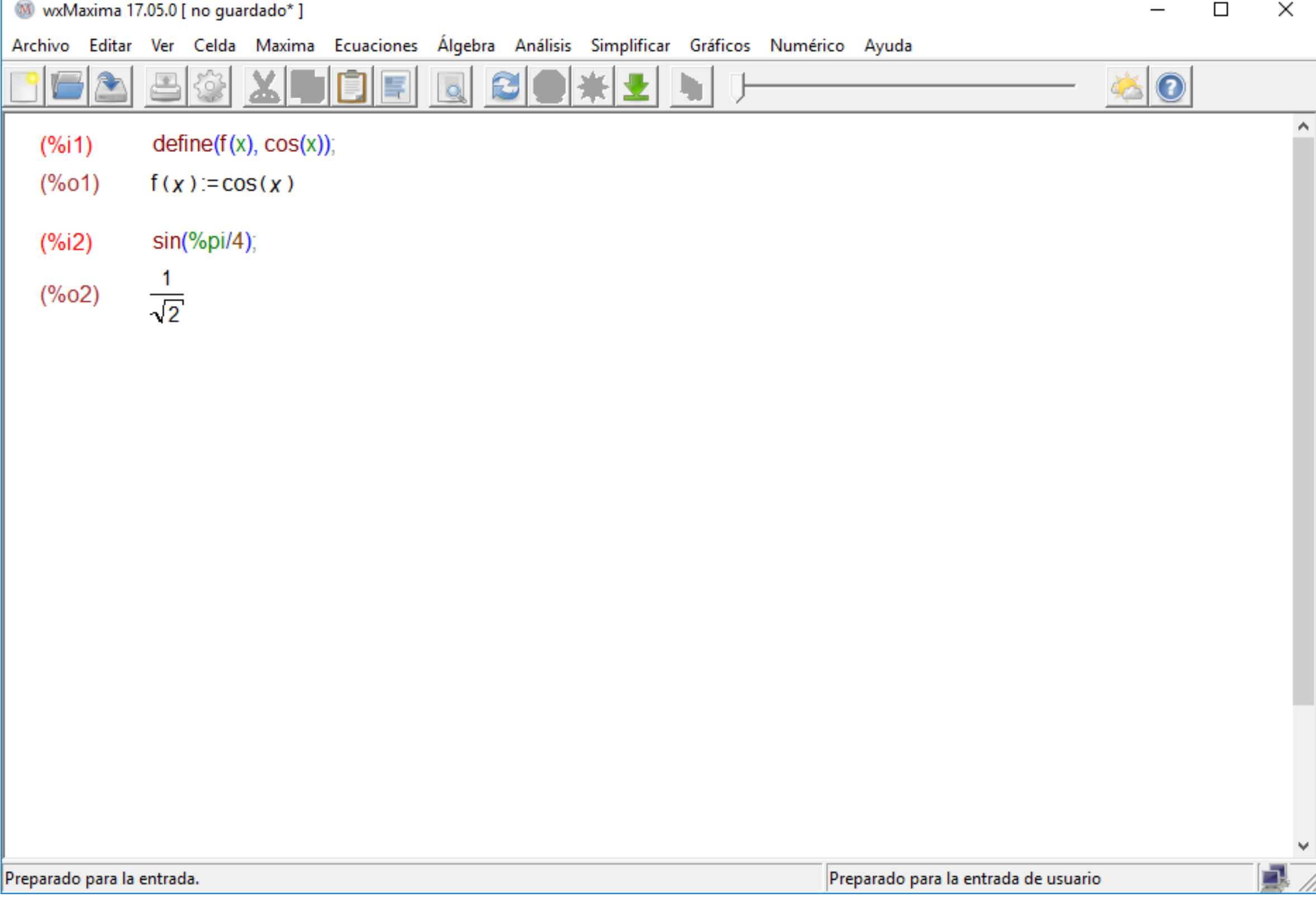


# Primeros pasos con *Maxima*

- Primeros pasos con *Maxima*
  - Instalación
  - Operaciones y funciones elementales
    - Funciones usuales
    - Constantes
  - Números exactos y aproximados
  - Expresiones simbólicas
  - Otras cuestiones
  - Ejercicios

*Maxima* es un programa de cálculo simbólico. Esto quiere decir que no sólo realiza cálculos aritméticos, sino que podemos pedirle cosas como la derivada de una función o que nos resuelva una ecuación.

*wxMaxima* es un entorno, la ventana donde trabajaremos, que facilita su uso, pero es el programa *Maxima* el que realiza los cálculos.



## Instalación

En la [página oficial de Maxima](#) se pueden encontrar versiones para varios sistemas operativos (Microsoft Windows, MacOS, Linux, Android).  
- En Linux es más sencillo utilizar los repositorios de la distribución que se esté usando.  
- En Microsoft Windows, el [repositorio de Sourceforge](#) contiene ejecutables de Maxima, incluyendo wxMaxima.  
- En macOS, quizá la forma más sencilla es usar alguno de los gestores de paquete, [Homebrew](#) o [MacPorts](#).

## Operaciones y funciones elementales

Las operaciones básicas funcionan de la forma usual y se terminan con `;` o `$`. Con el dólar, se elimina la salida del resultado por pantalla.

```
2+2;  
3*7+3/17+(1-6)/2;  
5^4$  
3**3;
```

incluyendo si usamos variables

```
a/4+(3*a)/7;
```

Es obligatorio usar `*` para indicar el producto. No es válido un espacio en blanco.

### Historial

El símbolo del tanto por ciento se utiliza para referirse a alguna de las respuestas anteriores:

orden	significado
%	última respuesta
%o3	la respuesta 3
%on	la respuesta <i>n</i>

```
%^2;  
%o2+%o3;
```

## Funciones usuales

Algunas de las funciones elementales: sort, exp, log, sin, cos, tan, sin, acos, atan, sinh, cosh y atanh

Función	Significado
sqrt()	raíz cuadrada
exp(), log()	exponencial y logaritmo de base <i>e</i>
sin(), cos(), tan()	seno, coseno y tangente en radianes
asin(), acos(), atan()	arcoseno, arcocoseno, arcotangente
sinh(x), cosh(x), atanh(x)	funciones hiperbólicas

```
sqrt(120);  
exp(3);  
log(10);  
sin(%pi/4);
```

Función	Significado
n!	Factorial de n
binomial(n,m)	$\binom{n}{m}$
entier()	parte entera
abs()	módulo o valor absoluto
random(x)	número aleatorio entre 0 y x del mismo tipo que x

Algunas operaciones con números

```
32!;  
binomial(10,6);  
entier(4.1);  
abs(-3);  
abs(-3+3*%i);  
random(10);  
random(10.0);
```

## Constantes

Constante	Significado
%e	número e
%i	unidad imaginaria
%pi	el número $\pi$
%phi	la razón áurea

Algunas constantes son conocidas por Maxima y se pueden utilizar de forma exacta o con la precisión que se desee

```
cos(%pi/4);  
log(%e^2);
```

## Números exactos y aproximados

*Maxima* tienes varias formas de representar números dependiendo del tipo que sean. Puede usar números enteros, racionales, en coma flotante (decimales) con mayor o menor precisión, reales, complejos,...

```
2/3+1/2;  
float(sqrt(2));  
%pi,number;
```

La variable `number` o la entrada “numérico” del menu controla el comportamiento

```
number:true o false (modo numérico o exacto)  
float(numero) expresión decimal de un número  
bfloat(numero) número con precisión real “grande”  
  
sqrt(2);  
sqrt(2),number;  
float(sqrt(2)),number;  
number;  
number:true;  
1/2+sqrt(3);  
number:false;  
1/2+sqrt(3);
```

La precisión por defecto de los números en coma flotante, el resultado de aplicar la orden `float`, es de 16 dígitos. La orden `bfloat` permite elegir la precisión con la que se trabaja, ya sea mayor o menor.

```
fpprec:24;  
bfloat(sqrt(2));
```

## Expresiones simbólicas

```
exp(log(x));  
p:(x+3)^3;  
q:(x+1)*(x-2);  
p/q;  
expand(p);  
expand(p/q);  
p/q;  
partfrac(p/q,x);  
factor(x^2+3*x+2);  
trigexpand(cos(x+y));
```

## Otras cuestiones

- Conocer el funcionamiento de la ayuda del programa
- Forma de guardar un fichero (mejor con la extensión .wxmx)

## Ejercicios

1. Calcula los primeros 20 decimales de  $\sqrt{10}$ .
2. Calcula la suma de los inversos de los primeros cinco números naturales. Calcula su expresión decimal.
3. Decide si los siguientes números son primos: 12341, 329427, 14392017.
4. Los ejercicios del primer tema de los apuntes.