

Funciones básicas de Winplot 2D/3D

1. Para la representación de números complejos

- Para representar cada punto en forma polar: **Ecua->Punto->** (r, t)
- Para representar un segmento en forma polar: **Ecua->Segmento->** (r, t)
- Para representar un punto en forma cartesiana: **Ecua->Punto->** (x, y)
- Para representar una función en forma polar $r = f(t)$: **Ecua->Polar**

2. Para acceder a las variables **A, B, ..., W**

- Para editar todas las variables: **Anim->Parámetros A...W**
- Para editar una variable determinada: **Anim->Individual**
- Entrando en **Anim->Unidades** de barra conseguimos que las variables Winplot **A, B...W** cambien en unidades más pequeñas.

3. Ventana dependiente

Es posible trabajar con dos programas a la vez de modo que compartan los mismos valores de **A, B**, etc. Para ello, seleccionar **Anim->Ventana dependiente**.

4. Para acceder a las opciones de visualización de ejes/escala

- Opciones de cuadrícula: **Ver->Cuadrícula**
- Opciones de ejes: **Ver->Ejes**
- **Ver->Zoom** poner factor 10, 20, 100...para hacerlo más rápido
- **Ver->Cuadrícula** escala sobre cuadro
- **Ver->Desplazar**, porcentaje, ponerlo a 100, 200...
- **Ver->Llenar ventana**
- **Ver->Reestablecer**

5. Para colocar texto sobre el plano

- Para escribir un texto estático: **Btns->Texto**, y botón derecho del ratón.
- Para escribir un texto estático: **Btns->Texto Evaluado**, y botón derecho del ratón.

Texto Evaluado es similar al modo **Texto**, pero el texto es una fórmula que se evalúa (por ejemplo, $2 * A * \sin(B)$) y por lo tanto refleja los cambios en los parámetros **A...W**. La ventana de edición de **Texto Evaluado** muestra que pueden visualizarse hasta tres componentes, que se activan si están seleccionados, así como una **etiqueta** opcional que se usa como prefijo (un nombre que nosotros le damos). Si está seleccionado **expresión**, las fórmulas también se muestran. El texto desaparece si el primer ítem está vacío y deseleccionado.

6. Para representar sucesiones

- Para introducir la sucesión: **Ecua->Recurción**
- Nueva x: $1+x$
- Nueva y: por ejemplo: escribo $1+1/x$ para estudiar la sucesión $1+1/n$.
- Desactivar la caja de texto **límite de ventana**, para que los términos se dibujen más allá de la ventana que se está visualizando. Luego, para ver los términos basta redimensionar. Hecho esto, en el inventario aparece la nueva sucesión.

Luego, en **Una->Sucesión** selecciono:

- En la lista desplegable la sucesión que quiero, de entre todas las disponibles en el inventario.
- Los valores iniciales de x e y. Puede ser interesante introducir como primer término de x uno muy avanzado, 1000, 10000 etc. Será útil en sucesiones lentas como la del número e ($\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ tiende a e cuando x tiende a infinito). Por ejemplo, necesito tomar como x inicial 300000 para conseguir la aproximación 2.71828138.
- Para las series numéricas ocurre lo mismo, a veces será necesario sumar un gran número de términos. Por ejemplo, para calcular los 1000 primeros sumandos de la serie $\sum_{x=1}^{\infty} \frac{1}{x^2}$, si introducimos en la casilla **términos** el valor 1000, el botón **tabla** no nos mostrará los 1000 términos. El último término mostrado es

el 598, y el valor de la suma hasta ese término es 2.6432632235. Luego, introducimos esos mismos valores en las casillas de x e y iniciales (x inicial=598, y inicial=2.6432632235) y obtenemos la suma hasta el término 1109, que vale 2.6440327601.

- Si pinchamos con el ratón en la ventana de visualización, las coordenadas del punto donde he pinchado se toma como valores iniciales para x e y.
- **Términos:** Número de términos a dibujar. Éste es el único criterio de parada que tenemos en Winplot, pero si pincho en **tabla** me aparecen todos los términos calculados.
- En **tabla->editar->formato** podemos elegir el número de dígitos con que se efectuarán los cálculos.

IMPORTANTE: Hay un bug en el programa. Si introduzco una ecuación recursiva, en un principio en el inventario no aparece. Y si vamos a **Una->Sucesión**, tampoco está. Para que aparezca debo introducir después otra función cualquiera, p. ej. la función $y = \sin(x)$. Entonces me aparecen de golpe todas las sucesiones recursivas que he introducido.

7. Para representar curvas

- En forma explícita: **Ecua->Explícita** (o bien pulsar **F1**)
- En forma paramétrica: **Ecua->Paramétrica** (o bien pulsar **F2**)
- En forma implícita: **Ecua->Implícita** (o bien pulsar **F3**)
- Para definir una función: **Ecua->Definir Función**

8. Para representar puntos

Abrir el cuaderno de Winplot seleccionando **Misc->cuaderno**. Anotar las coordenadas (x,y) de los puntos a representar en dos columnas. Por ejemplo, si deseamos representar gráficamente los puntos (-0.1, 0.4), (-0.6,1.45) y (0.34, -4.6), las tres anotaciones serían:

```
-0.1 0.4  
-0.6 1.45  
0.34 -4.6
```

Copiar en el portapapeles todos los datos anotados. Abrir **Ecua->Punto->Lista**, activar la casilla **pegar** y pinchar en el botón **dibujar**. En el inventario aparecerá la lista de puntos y se representarán gráficamente.

9. Derivación

Una vez que se ha introducido en el inventario una función $y(x)$, si la seleccionamos y hacemos clic en **derivada**, aparece la gráfica de su derivada y en el inventario la referencia **der1** a la misma. Si seleccionamos esta referencia y hacemos clic en **derivada**, aparece la segunda derivada etc. Por ejemplo:

$$y = x \sin(x)$$

der1 ($y = x \sin(x)$)
der2 ($y = x \sin(x)$)

Obsérvese que no aparece la expresión analítica de las derivadas sucesivas, Winplot las evalúa numéricamente y muestra las gráficas. No obstante, podemos examinar sus valores haciendo clic en **Tabla del Inventario**.

10. Polinomio de Taylor

En **Una->Traza**, seleccionamos la función deseada e introducimos en x el punto en el que se calcula el polinomio. En la gráfica veremos la traza de x en forma de cruz. Seleccionamos el orden del polinomio (entre 1 y 9) y hacemos clic en **Taylor Aprox.** Naturalmente, si el orden es igual a 1, el polinomio de Taylor es la recta tangente. En el inventario aparecerá el polinomio. También podemos marcar el punto y disponer en el inventario de sus coordenadas, haciendo clic en **marcar punto**.

11. Recta secante

En **Una->Traza**, seleccionamos la función deseada e introducimos en x el primer punto. Activamos la casilla **secantes**, e introduciendo en x el segundo punto veremos la recta tangente y su pendiente. También podemos marcar el punto y disponer en el inventario de sus coordenadas, haciendo clic en **marcar punto**.

12. Integración

Mediante **Una->Integración->Integrar** o bien pulsando **F7** llegamos a la ventana donde especificamos las diversas opciones para el cálculo numérico de la integral de una función. Desde **Una->Integración->Integrar** también se accede a las ventanas de cálculo de la longitud del arco, área y volumen de un sólido de revolución.

Dentro de Winplot 3D, es posible calcular la integral de una función $F(x,y)$, seleccionando **Una->Integrar**, eligiendo la función y el dominio plano (un rectángulo).

13. Cálculo de la intersección entre dos curvas

Mediante **Dos->Intersección** llegamos a una ventana donde especificamos las dos curvas a intersecar. También podemos especificar las variables en las que se guardarán los valores x e y del punto de intersección.

14. Campo de pendientes

Es posible representar gráficamente el campo de pendientes de una ecuación diferencial $y' = F(x, y)$, esto es, se representan pequeños fragmentos de las rectas tangentes a cada punto (x, y) , cuya pendiente es $F(x, y)$. Para ello, seleccionamos **Ecua->Ecua dif** y elegimos la forma implícita $y = F(x, y)$ o bien paramétrica $x(t), y(t)$.

15. Integral curvilínea

Es posible calcular la integral curvilínea de un campo vectorial $V = (X(x, y), Y(x, y))$ a lo largo de una curva L dada por $(x(t), y(t))$, $t \in [a, b]$. Para ello

1. En **Ecua->Paramétrica** introducimos la curva L .
2. Abrimos la ventana **Ecua->Ecuación diferencial->dy/dt**. En la caja x' introducimos $X(x, y)$ y en y' $Y(x, y)$. Observa que de este modo podremos introducir el campo vectorial en el que está “sumergida” la trayectoria L (ver el apartado anterior)
3. En la ventana **Dos->Integral de línea** seleccionamos la curva L y el campo vectorial V

16. Solución numérica de una EDO

Winplot puede calcular numéricamente la solución del problema

$$\{ y' = F(x, y), y(x_0) = y_0$$

Para ello, seleccionar **Una->dy/dx trayectoria** e introduce en esta ventana la EDO con la que se va a trabajar y la condición inicial (valores de x_0 e y_0). Se pueden seleccionar tres algoritmos de aproximación, pero el más preciso es el de Runge-Kutta.

17. Familia de curvas

Es posible representar gráficamente una familia de funciones, por ejemplo $y = ax^2$, o $x^2 + y^2 = b^2$, donde a y b son parámetros. Para ello, introducimos la función en términos del parámetro (una variable cualquiera, **A**, **B**, ..., **W**), seleccionamos en el inventario la ecuación, hacemos clic en el botón **familia**, elegimos en la ventana que se abre el número de curvas a representar, el parámetro y el intervalo donde oscila.

18. Representación gráfica de superficies (Winplot3D)

18.1. Representación de superficies en coordenadas cartesianas

Winplot representa gráficamente una superficie definida por la función $z(x, y)$ en un dominio rectangular, es decir, $x \in [a, b]$, $y \in [c, d]$. Los datos necesarios se introducen en la ventana que se abre al seleccionar **Ecua->Explícita**. Además, también se puede calcular la integral aproximada de $z(x, y)$ en dicho dominio rectangular, seleccionando la opción **Una->Integrar**.

18.2. Representación de superficies en coordenadas cilíndricas

Winplot representa gráficamente una superficie definida en coordenadas cilíndricas por la función $z = z(r, t)$, donde $r \in [a, b]$, $t \in [c, d]$. Los datos necesarios se introducen en la ventana que se abre al seleccionar **Ecua->Cilíndrica**.

18.3. Representación de superficies en coordenadas esféricas

Winplot representa gráficamente una superficie definida en coordenadas esféricas por la función $r = r(\theta, \varphi)$. Se utiliza la letra t para representar el ángulo θ , y la letra u para representar el ángulo φ . Los datos necesarios se introducen en la ventana que se abre al seleccionar **Ecua->Esférica**.

18.4. Representación de superficies en coordenadas paramétricas

También es posible representar superficies de forma paramétrica, que es un modo más general de representación. Cada una de las coordenadas x, y, z se especifica mediante una función de dos variables u, t : $x = x(u, t)$, $y = y(u, t)$, $z = z(u, t)$, donde $u \in [a, b]$, $t \in [c, d]$. Los datos necesarios se introducen en la ventana que se abre al seleccionar la opción **Ecua->Paramétrica**.

19. Otras opciones útiles

- **Btns->BI xy coords:** Al pinchar con el ratón en cualquier punto del plano, aparecen sus coordenadas.
- **Ecuas->Biblioteca:** Se muestran las funciones matemáticas que podemos utilizar en Winplot.