

Nociones básicas de Mathematica

Nota preliminar: el objetivo de este apunte no es dar un curso exhaustivo. Fue pensado como una guía introductoria para aquellos que no estén familiarizados con el uso del Mathematica. La idea es que después de leer el apunte se sienten frente a una computadora y experimenten. La mejor forma de aprender a usar un paquete matemático es intentar cosas, toparse con alguna dificultad y resolverla leyendo el help del programa.

- TODOS los comandos empiezan con mayúscula.
- TODOS los comandos reciben las entradas entre corchetes.
- El Mathematica diferencia mayúsculas de minúsculas tanto en los comandos como en las variables.
- Los paréntesis “()” se utilizan como en la vida real.
- Los corchetes “[]” sólo se usan para indicar la entrada en un comando y para especificar un elemento en un vector o matriz “[[]]”.
- Las llaves “{ }” se utilizan para definir vectores, matrices y listas.

La hoja de trabajo está estructurada en celdas que se indican con corchetes azules en el margen derecho.

Los comando se escriben en forma análoga a como se haría en un editor de texto convencional. La tecla *enter* produce un salto de línea dentro de la misma celda (sin ejecutar su contenido) permitiendo ordenar las instrucciones.

El contenido de una celda se ejecuta, en el mismo orden en que se lo ve, al apretar *shift+enter* en cualquier parte de su interior.

Ejemplos:

1 + 2 3	<i>shift+enter</i>	Operación aritmética simple
Cos[Pi] Sin[Pi] 1 0	<i>enter</i> <i>shift+enter</i>	Evaluación de funciones incorporadas
(2+3)5 25	<i>shift+enter</i>	Uso de paréntesis
v = {a,b,c} v[[2]] {a,b,c} b	<i>enter</i> <i>shift+enter</i>	Definición del vector $(a \ b \ c)$ y visualización del elemento 2
M={ {a,b},{c,d} } {{a,b},{c,d}}	<i>shift+enter</i>	Definición de la matriz $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

Gráficos

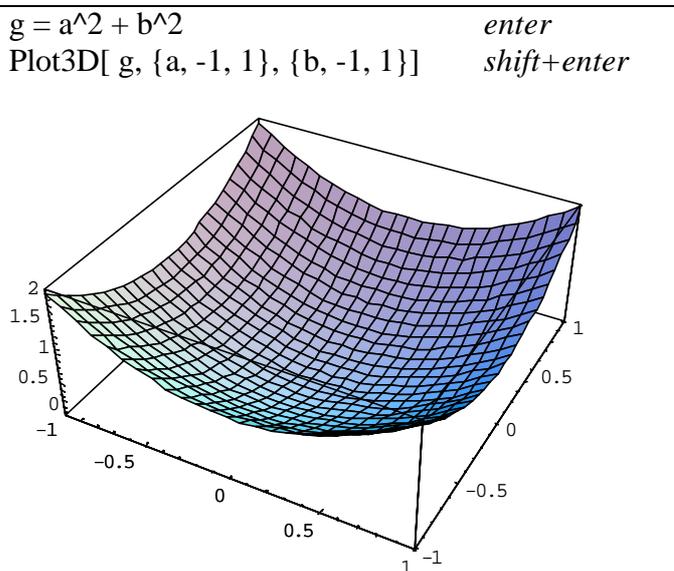
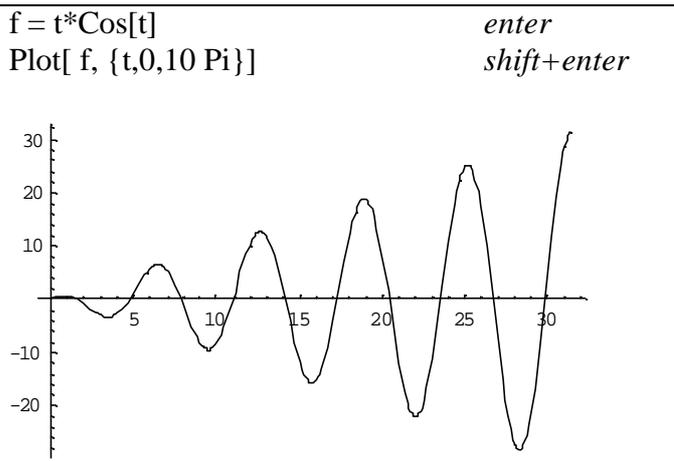
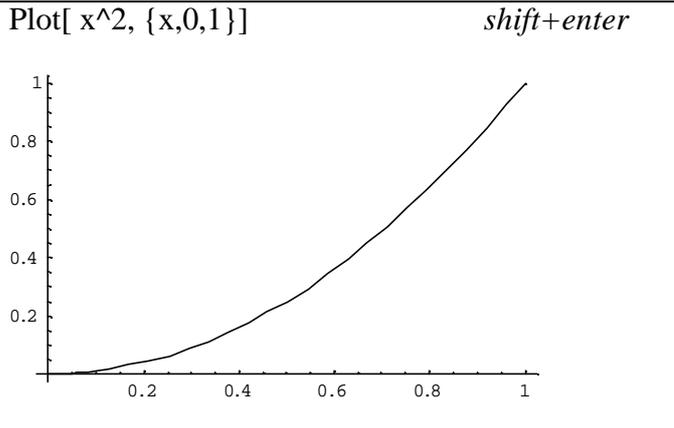
Para graficar se cuenta con los siguientes comandos:

Plot: grafica funciones reales de una variable en un intervalo especificado.

Plot3D: análogo a **Plot** pero para funciones reales de dos variables.

Comando	Sintaxis
Plot	Plot [<i>expresión a graficar</i> , { <i>variable x</i> , <i>límite inferior</i> , <i>límite superior</i> }]
Plot3D	Plot3D [<i>expresión</i> , { <i>variable x</i> , <i>min</i> , <i>max</i> }, { <i>variable y</i> , <i>min</i> , <i>max</i> }]

Ejemplos:



Resolución de ecuaciones

Solve: resuelve ecuaciones o sistemas de ecuaciones algebraicas en forma exacta

DSolve: resuelve ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales de la forma más general posible.

RSolve: resuelve ecuaciones o sistemas de ecuaciones en recurrencia.

Comando	Sintaxis
Solve	<p>Solve[{ecuación/es} , {variables a despejar}]</p> <p>DSolve[{eqn₁, eqn₂, ... }, { x₁, x₂, ... }] resuelve el sistema de ecuaciones para las variables x₁, x₂, ...</p>
DSolve	<p>DSolve[{ecuación/es y opcionalmente las CI} , {funciones incognita}, {variables independientes}]</p> <p>DSolve[eqn, y[n], n] resuelve la ecuación diferencial para y[x].</p> <p>DSolve[{eqn₁, eqn₂, ... }, {y₁[x], y₂[x], ... }, x] resuelve el sistema de ecuaciones diferenciales acopladas para las y₁[x], y₂[x], ...</p> <p>DSolve[eqn, y, { x₁, x₂, ... }] resuelve la ecuación en derivadas parciales para y [x₁, x₂, ...]</p>
RSolve	<p>RSolve[{ecuación/es y opcionalmente las CI} , {funciones incognita}, {índices libres}]</p> <p>RSolve[eqn, a[n], n] resuelve la ecuación en recurrencia para a[n].</p> <p>RSolve[{eqn₁, eqn₂, ... }, {a₁ [n], a₂[n], ... }, n] resuelve el sistema de ecuaciones en recurrencia</p> <p>RSolve[eqn, a[n₁, n₂, ...], { n₁, n₂, ... }] resuelve el sistema de ecuaciones en recurrencias parciales</p>

Ejemplos:

<p>ecuaciones = { a*x + b*y == c, d*x + e*y == f } Solve[ecuaciones, {x, y}]</p> <p>{ax+by==c, dx+ey==f} $\left\{ \left\{ x \rightarrow -\frac{-ce+bf}{-bd+ae}, y \rightarrow -\frac{-cd+af}{bd-ae} \right\} \right\}$</p>	<p>enter shift+enter</p>	
<p>DSolve[y''[x]==ay'[x]+y[x],y,x]</p> <p>{ {y → Function[{x}, e^xC[1] + e^{-x}C[2]]} }</p>	<p>shift+enter</p>	<p>Donde C[1] y C[2] son las constantes a determinar por las CI</p>
<p>DSolve[{y''[x]==ay'[x]+y[x], y[0]==A, y'[0]==0},y,x]</p> <p>{ {y → Function[{x}, $\frac{1}{2} A e^{-x} (1 + e^{2x})$]} }</p>	<p>s+en</p>	<p>Donde se resuelve con condiciones iniciales y₍₀₎ = A, y'₍₀₎ = 0</p>

Lista de comandos y funciones útiles

Clear[<i>variable</i>]	Borra el contenido de la variable
Simplify[<i>expresión</i>]	Simplifica la expresión
Transpose[<i>matriz</i>]	Traspone la matriz
MatrixForm[<i>matriz</i>]	Muestra la matriz de forma “linda” (útil para verificar si está bien escrita)
Eigenvalues[<i>matriz</i>]	Da los autovalores de la matriz
Eigenvectors[<i>matriz</i>]	Da los autovectores de la matriz
Exp[<i>x</i>]	Función exponencial
Log[<i>x</i>]	Función logaritmo natural
Log[<i>b</i> , <i>x</i>]	Función logaritmo en base <i>b</i>
Sin[<i>x</i>]	Función seno (argumento en radianes)
Cos[<i>x</i>]	Función coseno (argumento en radianes)
N[<i>expresión</i>]	Evalúa numéricamente la expresión
Abs[<i>x</i>]	Función valor absoluto
Integrate[<i>expresión</i> , <i>variable</i>]	Hace la integral indefinida de la expresión respecto de la variable especificada
Integrate[<i>expresión</i> , { <i>variable</i> , <i>min</i> , <i>sup</i> }]	Hace la integral definida de la expresión respecto de la variable especificada en el intervalo definido por [min, max]
Sum[<i>expresión</i> , { <i>índice</i> , <i>min</i> , <i>max</i> }]	Hace la sumatoria para la expresión sobre el índice especificado en el rango definido por los números enteros min y max