Introducción a la hoja de cálculo Excel

@ Joaquín Delgado
Departamento de Matemáticas
UAM-iztapalapa
e-mail: jdf@xanum.uam.mx

Indice

1. ¿Qué es la hoja de cálculo?

Una hoja de cálculo electrónica es una matriz que contiene renglones (filas) y columnas (figura 1). La intersección de filas y columnas define celdas que pueden contener texto, números o fórmulas. El contenido de las celdas puede operarse a través de la posición que guarda la celda en la matriz. Las columnas se distinguen por letras **A, B,C,…** y los renglones por números **1, 2, 3, …** Se puede hacer referencia al contenido de una celda por la posición que ocupa, por ejemplo **A3,** indica la celda en la columna **A** y fila **3.** La celda activa según la posición del cursor y su contenido aparecen en la *ventana de contenido* en la parte inmediata superior de la hoja. Los contenidos de celdas pueden combinarse mediante operaciones y guardar el resultado en otra celda (normalmente la que ocupa el cursor). La hoja electrónica tiene además otras herramientas que permiten realizar operaciones repetitivas o en bloque. Por ejemplo, copiar el contenido de una celda, un renglón o una columna completa en otro renglón, insertar una columna, eliminarla, etc. Este proceso se llama edición, y es similar a la de cualquier otro procesador de texto. Una hoja de Cálculo forma parte de un conjunto de programas que permiten realizar trabajo de oficina, por ejemplo MSOfice contiene además de la hoja de cálculo Excel, un procesador de texto Word, y el editor de presentaciones Power Point. El aspecto al incoar una hoja en Excel se muestra en la siguiente figura.
Un archivo de Excel consta de hojas numeradas que se distinguen por la ceja inferior, accionando el ratón una vez sobre la ceja se selecciona la hoja correspondiente.

2. El menú principal.

En la parte superior de la ventana aparece el menú principal como se muestra en la figura 2. Las opciones del menú pueden activarse con el ratón o bien con la tecla Alt seguida de la letra subrayada que corresponda. Así, por ejemplo, para activar el menú de edición se teclea Alt-e

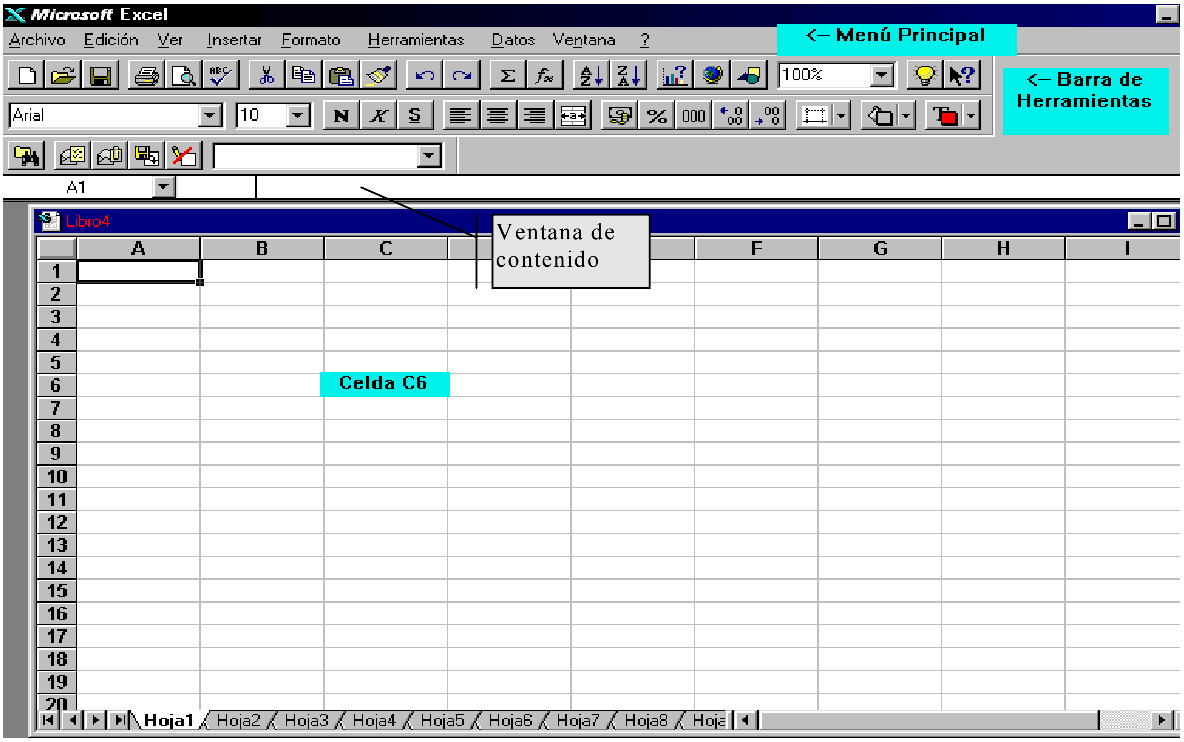


Figura 1

Figura 2.

A partir del menú Archivo puede abrir, cerrar, guardar o imprimir un archivo. Existe también la opción de Presentación preliminar con la que puede desplegar en pantalla la forma final del documento antes de imprimirla. El menú de Edición permite copiar, cortar, borrar, eliminar celdas o columnas. El menú de Insertar le permitirá insertar filas, columnas, dar nombres a filas o columnas, e insertar funciones o macros. El contenido de los menús de Archivo, Edición e Insertar se muestra en la figura 3.

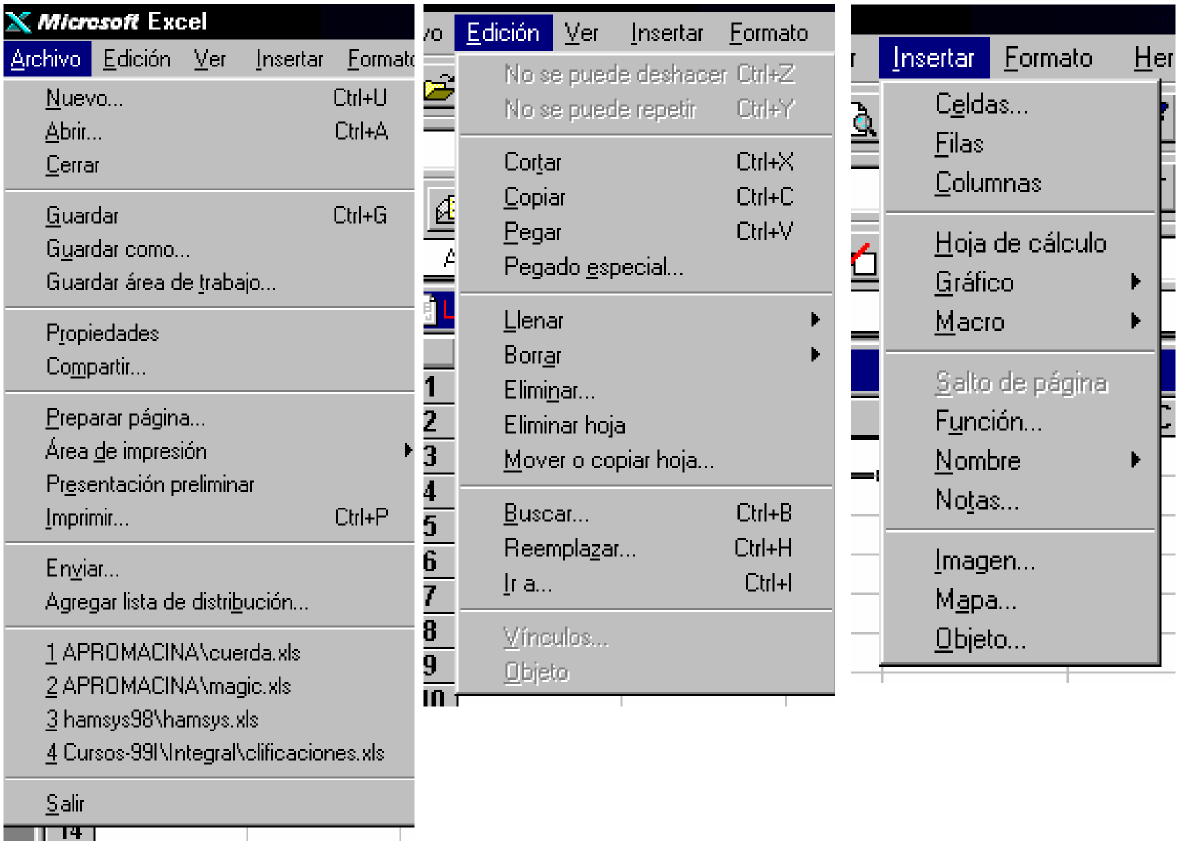


Figura 3.

Con la barra de herramientas se pueden realizar otro tipo de tareas a través de *botones,* como activar el asistente de gráficos, copiar en el portapapeles o copiar de éste. Los tipos de letra están indicados por los botones marcados con **N**, ***K***, **S** aunque si desea usar un tipo especial de letra puede cambiarse en la barra de tipos y tamaños.

3. Aritmética simple.

Con Excel se pueden hacer operaciones aritméticas tal como se haría con una calculadora. Como se mencionó anteriormente, una celda puede contener texto, números o fórmulas. El texto se alinea por la derecha, y los números por la derecha de manera automática. Las fórmulas se escriben con un signo = al principio. En el siguiente ejemplo, se calculan los primeros términos de la serie de *Fibonacci* $x_n = x_{n-1} + x_{n-2}$ comenzando con los valores $x_0 = x_1 = 1$.

	A	B
1	X0	1
2	X1	1
3	X2	= A1+A2

La columna **A** contiene texto, las celdas **B1, B2** contienen números, en tanto que la celda **B3** contiene una fórmula (en realidad la fórmula aparecería en la ventana de contenido, pero para fines de ilustración se presenta dentro de la celda). Para ejecutar la fórmula es necesario dar retorno de carro (*Return, Intro*), desplazar el cursor con las flechas, o dar una sangría (*Tab*).

4. Manipulación de filas y renglones.
Las referencias de las celdas son absolutas o relativas. En el último ejemplo usamos referencias relativas, las referencias absolutas se distinguen por el signo **$** delante del renglón o la columna. En la tabla que sigue se obtiene el mismo resultado usando referencias absolutas

	A	B
1	X0	1
2	X1	1
3	X2	= $A$1+$A$2

Una referencia absoluta señala la posición de la celda en relación a la hoja, es como una dirección postal: "Avenida México, 1603". Una referencia relativa señala su posición respecto a otras celdas que aparecen en una fórmula, es como una indicación de la dirección: "Camine dos calles al Norte y tres al Este". Las referencias absolutas se denotan anteponiendo el signo **$** a la columna y renglón, por ejemplo, **$A$3** es una referencia absoluta, y **A3** una referencia relativa, **$A3** y **A$3** son ejemplos de celdas mixtas.

La diferencia entre referencias absolutas y relativas es importante cuando aparecen en una fórmula o si se quiere copiar el contenido de una celda en otra. En el siguiente ejemplo se calculan los primeros tres términos de la serie geométrica $x_n = 0.5\ x_{n-1}$, con $x_0 = 1$. Este ejemplo puede realizarse en la misma hoja usando columnas por separado. Los resultados usando referencias absolutas y relativas se muestran abajo en las filas **1:3** , los resultados aparecerían como en la columna que se ha repetido, en la ventana de contenido aparecerían las fórmulas que se indican. Se ve que no hay diferencia alguna. Sin embargo, cuando se copia la celda **A3** en la celda **A4** [para ello coloque el cursor en la celda **A3** y arrastre el ratón hasta marcar su contenido, active el menú de Edición y seleccione Copiar; después coloque el cursor en la celda **A4** y seleccione del menú Edición, Pegar], observe que la referencia **$A$2** al ser absoluta, se copia "tal cual", luego da el mismo valor. En cambio al copiar la celda **B3** en la celda **B4**, al haber usado referencias relativas, la fórmula =0.5*B2, se ha cambia a =0.5*B3**.** Los primeros 10 términos de la serie pueden entonces generarse simplemente copiando la celda **B3** en las celdas sucesivas **B4:B10**.

	A	A
1	1	1
2	=0.5*$A$1	0.5
3	=0.5*$A$2	0.25
4	=0.5*$A$2	0.25

Referencias absolutas

B	B
1	1
=0.5*B1	0.5
=0.5*B2	0.25
=0.5*B3	0.125

Referencias relativas

Ejemplo.
Se pide calcular la posición x de un cuerpo en caída libre usando la fórmula de Galileo: $x = (1/2)\, g\, t^2$, donde g es el valor de la gravedad con un valor aproximado de 9.81 [m/s^2] y t es el tiempo.

Se introduce el valor de g igual a 9.81 en la celda **A1**. En la columna **B** se construye una serie introduciendo sucesivamente los valores de $t = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$, etc. En la columna **C1** se introduce la fórmula como se indica en la ventana de contenido en la figura 4.a. Note que en la fórmula se usa la referencia absoluta **$A$1** para el valor de g, la referencia relativa **B1** para $t=0.1$. Ahora se copia la celda **C1** en las celdas **C1:C4.** En la figura 4.b observe como cambian las referencias relativas en la ventana de contenido cuando se desplaza el cursor a través de la columna **C.**

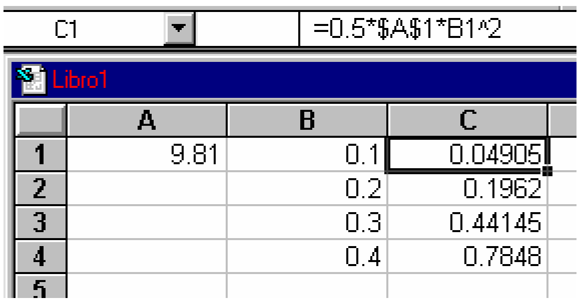


Figura 4.a

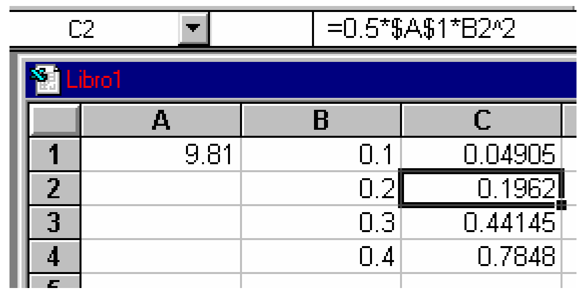


Figura 4.b

5. Fórmulas

Las fórmulas se introducen precedidas por el signo de igual (=). El ejemplo anterior es un ejemplo del uso de fórmulas. Dentro de una fórmula se pueden usar también funciones matemáticas, estadísticas y de otro tipo. Para ello se puede usar el asistente de funciones. Del menú Insertar seleccione Función. Aparecerá una ventana de diálogo con la sintaxis de las funciones predefinidas. Se puede seguir las instrucciones del asistente o meter directamente la función en la ventana de contenido. En la figura 5 aparece la ventana del paso 1 del asistente de funciones.

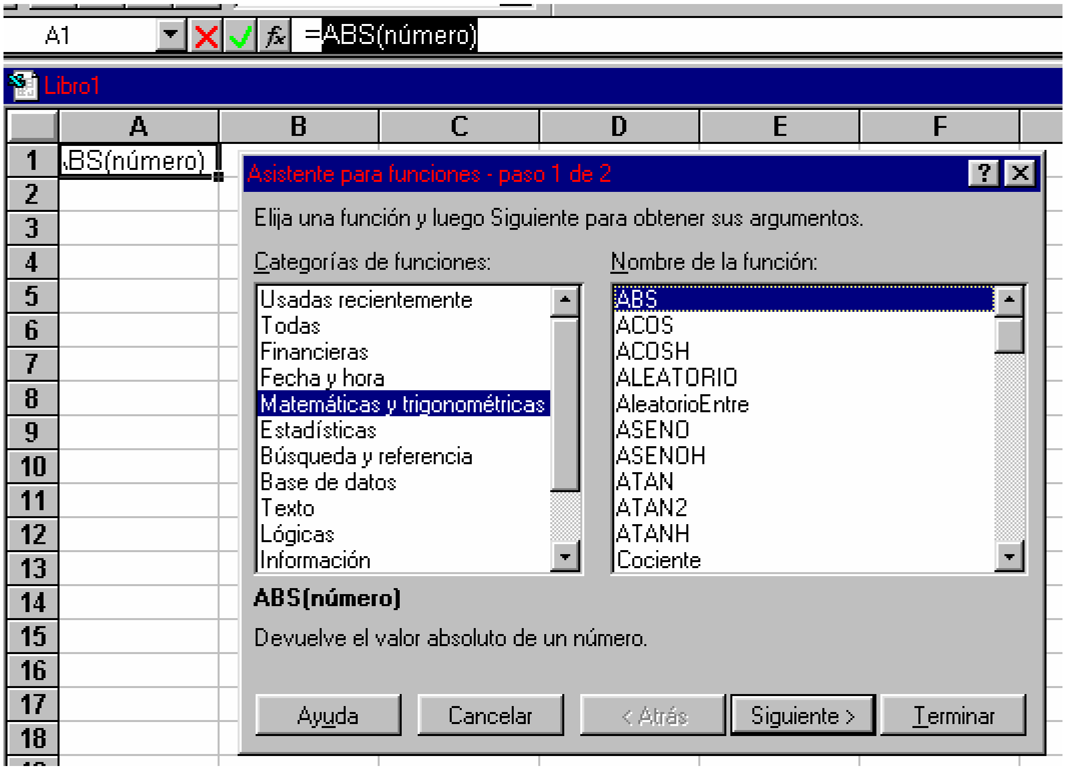
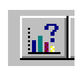


Figura 5.

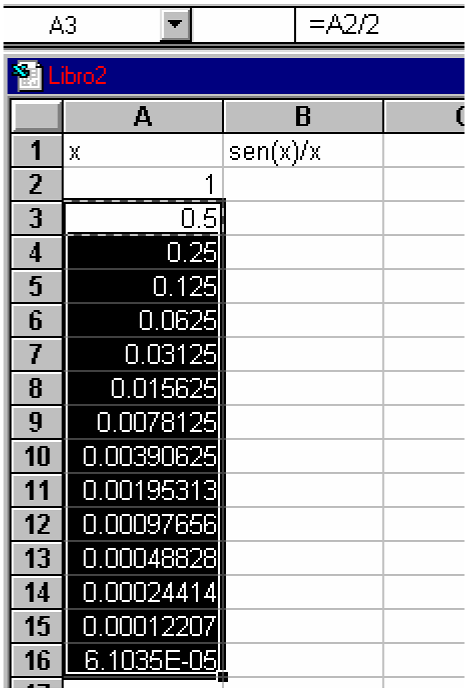
6. Gráficos

El asistente de gráficos indicado con el icono  permite construir una gráfica paso a paso. En el siguiente ejemplo haremos uso de una función matemática en una fórmula para generar una serie de datos, y construimos la gráfica.

Ejemplo.

Grafique la función sen(x)/x en un entorno de $x = 0$.

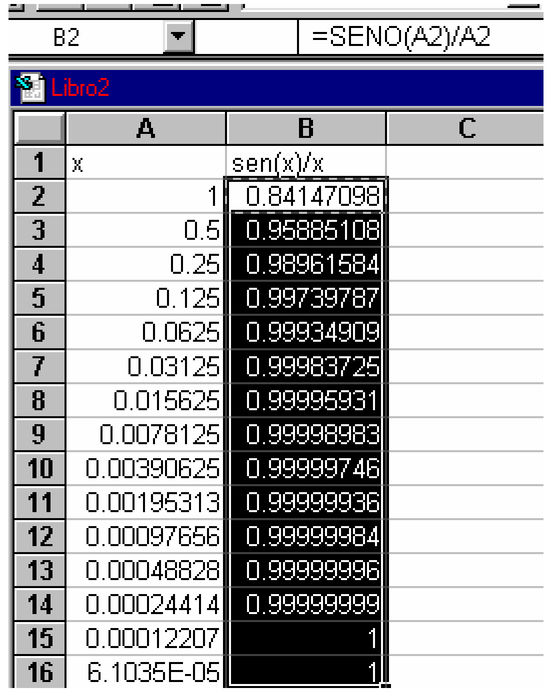
Para comenzar generamos una columna de valores de x tendiendo a cero en razón de ½, por ejemplo, comenzando con $x=1$. Posteriormente calculamos los valores de la función sen(x)/x para estos valores como se muestra en las figuras 6.a y 6.b.



A3 =A2/2

Libro2

	A	B
1	x	sen(x)/x
2	1	
3	0.5	
4	0.25	
5	0.125	
6	0.0625	
7	0.03125	
8	0.015625	
9	0.0078125	
10	0.00390625	
11	0.00195313	
12	0.00097656	
13	0.00048828	
14	0.00024414	
15	0.00012207	
16	6.1035E-05	



B2 =SENO(A2)/A2

Libro2

	A	B	C
1	x	sen(x)/x	
2	1	0.84147098	
3	0.5	0.95885108	
4	0.25	0.98961584	
5	0.125	0.99739787	
6	0.0625	0.99934909	
7	0.03125	0.99983725	
8	0.015625	0.99995931	
9	0.0078125	0.99998983	
10	0.00390625	0.99999746	
11	0.00195313	0.99999936	
12	0.00097656	0.99999984	
13	0.00048828	0.99999996	
14	0.00024414	0.99999999	
15	0.00012207	1	
16	6.1035E-05	1	

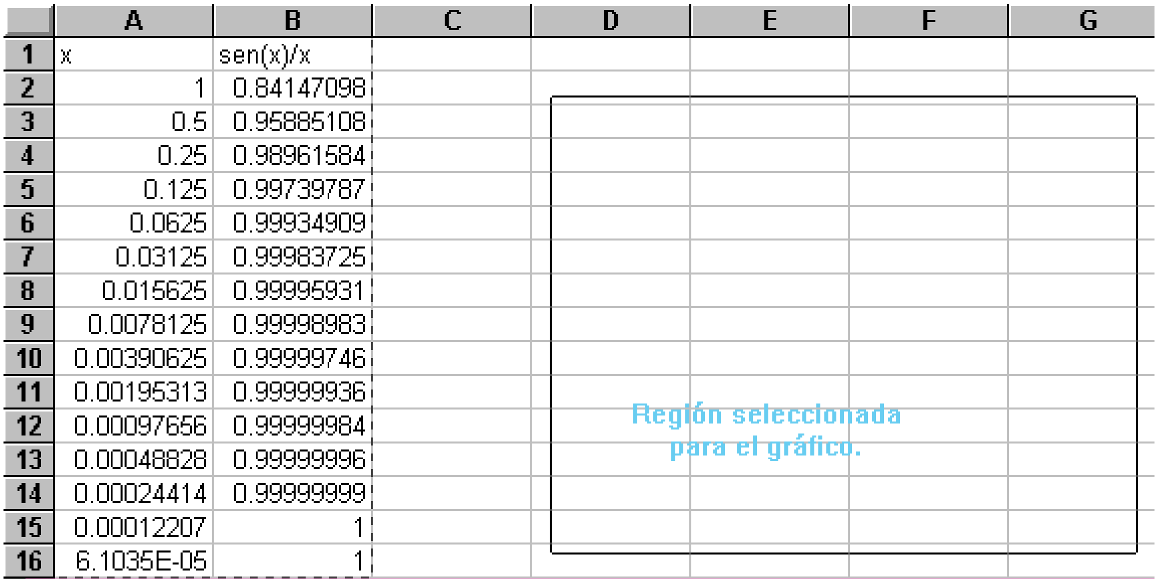
Figura 6.

En la columna **A** se introduce la serie de valores de x. Por la forma como queda alineado a la izquierda el contenido de la fila **1,** sus celdas contienen texto que puede considerarse tan solo como "etiquetas". En la celda **A2** se introduce directamente el valor de 1; en la celda **A3** se usa referencia relativa en la fórmula **=A2/2** como indica la ventana de contenido. La celda **A3** ha sido copiada al resto de las celdas que aparecen sombreadas. En la celda **B2** se introduce la fórmula[1] **=SENO(A2)/A2** y después se copia la celda **B2** a las celdas sombreadas **B3:B16.**

Para hacer uso del asistente de gráficos, primero marque las columnas de valores de x ,y. Ahora active el asistente de gráficos. Aparecerán ventanas de diálogo con los pasos a seguir par completar el gráfico.

En nuestro ejemplo seleccionamos las celdas **A1:B16**, observe que la fila **A1:B1** contiene los rótulos que se usarán en el gráfico. Al activar el asistente de gráficos aparecerá una marca en forma de cruz con el icono del asistente para delimitar la región del gráfico. Arrastre el cursor hasta delimitar una región rectangular apropiada. El resultado aparece en la figura 7.

[1] Dependiendo de si usa la versión en español o inglés, los nombres de las funciones pueden variar de acuerdo a sus abreviaturas en el idioma correspondiente. Vea el asistente de funciones indicado por el símbolo ***fx*** en el menú principal.



	A	B	C	D	E	F	G
1	x	sen(x)/x					
2	1	0.84147098					
3	0.5	0.95885108					
4	0.25	0.98961584					
5	0.125	0.99739787					
6	0.0625	0.99934909					
7	0.03125	0.99983725					
8	0.015625	0.99995931					
9	0.0078125	0.99998983					
10	0.00390625	0.99999746					
11	0.00195313	0.99999936					
12	0.00097656	0.99999984					
13	0.00048828	0.99999996					
14	0.00024414	0.99999999					
15	0.00012207	1					
16	6.1035E-05	1					

Figura 7.

En el primer paso aparecerá una ventana indicando el rango de las celdas que contienen los datos seleccionados. Marque Siguiente> o corrija el rango si fuese necesario.

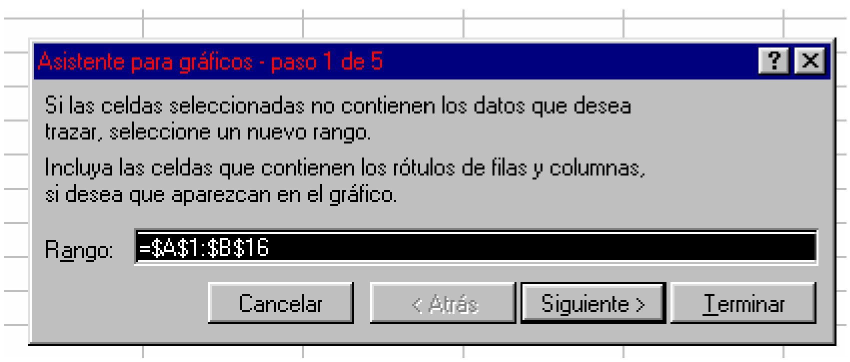


Figura 8.

Siga los pasos indicados seleccionando "gráfico de dispersión" como se muestra en la figura 9.

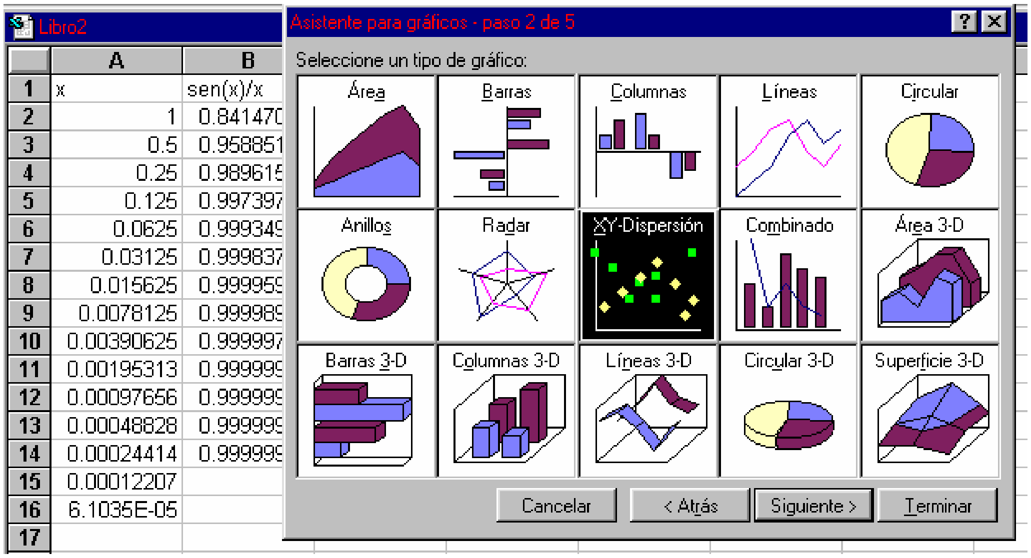


Figura 9.

En el paso siguiente seleccione la opción 6 que aparece sombreada en la figura 10, u otra si lo prefiere.

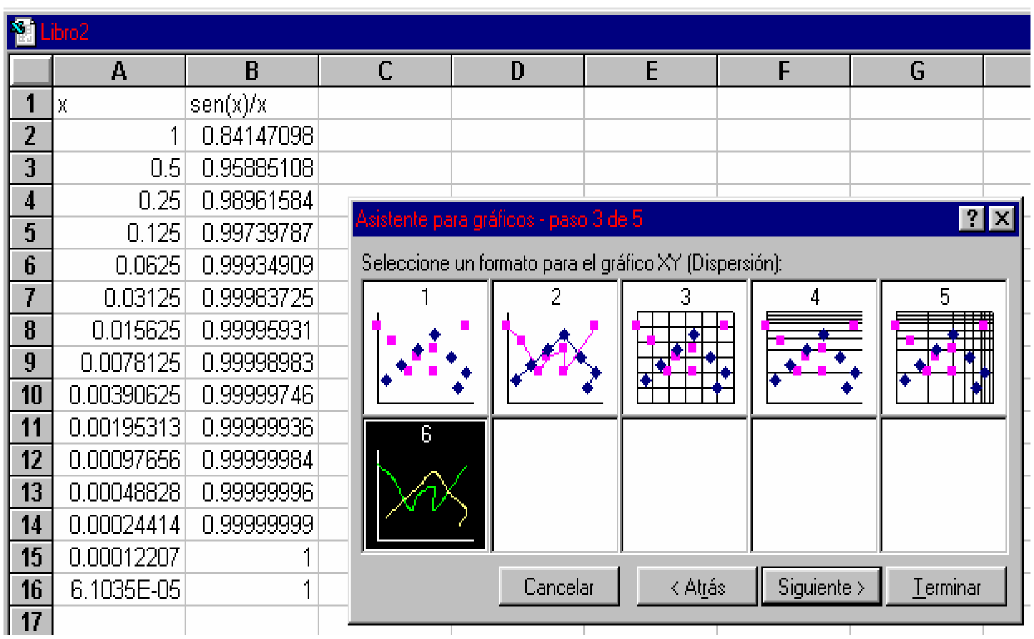


Figura 10.

En el paso 4 aparecerá un modelo del gráfico según las opciones seleccionadas.

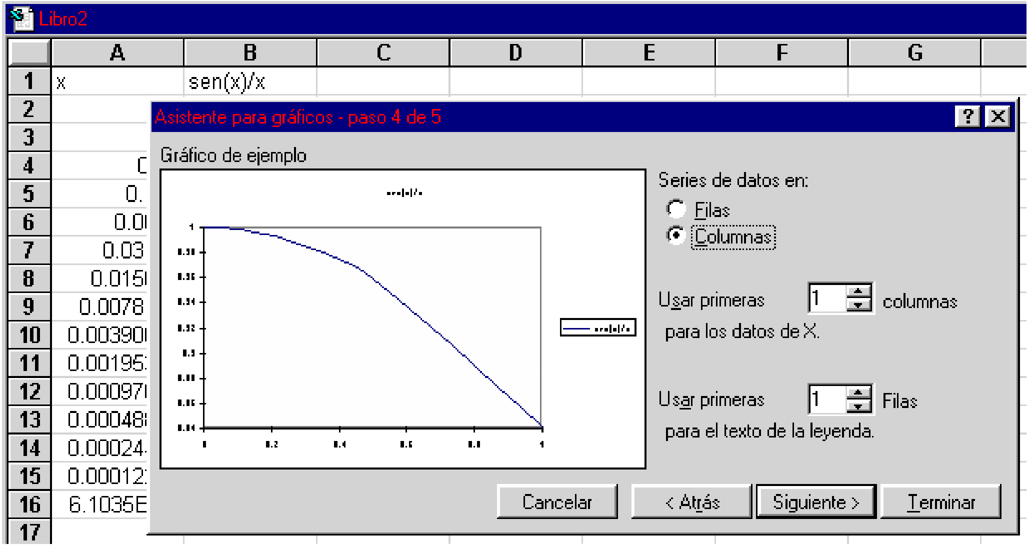


Figura 11.

Si lo desea agregue los títulos del gráfico y de los ejes

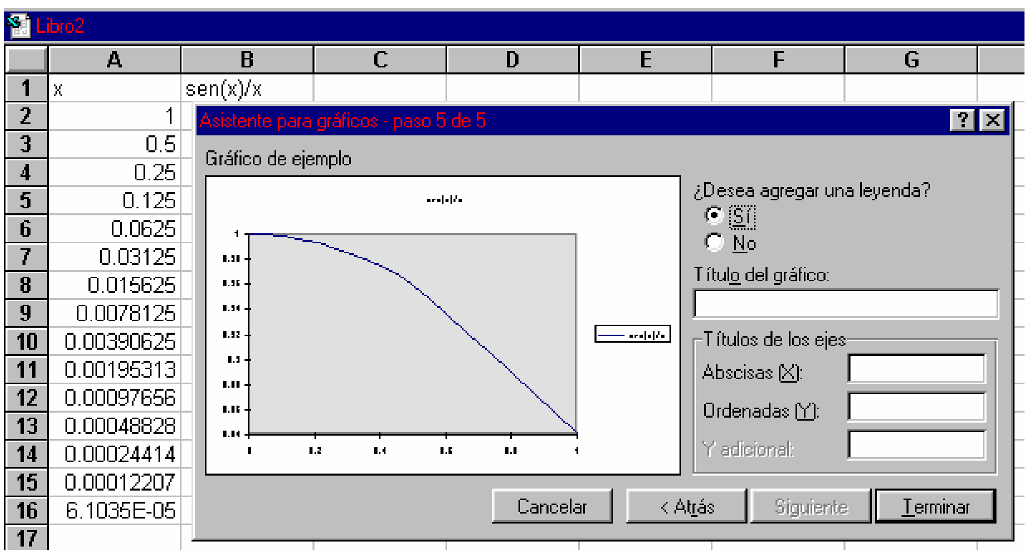


Figura 12.

Apriete el botón de Terminar para desplegar el gráfico. Puede modificar la posición o proporción del gráfico haciendo clic una vez sobre el recuadro que lo contiene. Aparecerán pequeños cuadros negros en las esquinas que se pueden arrastrar con el ratón hasta tener la posición o proporción deseada.

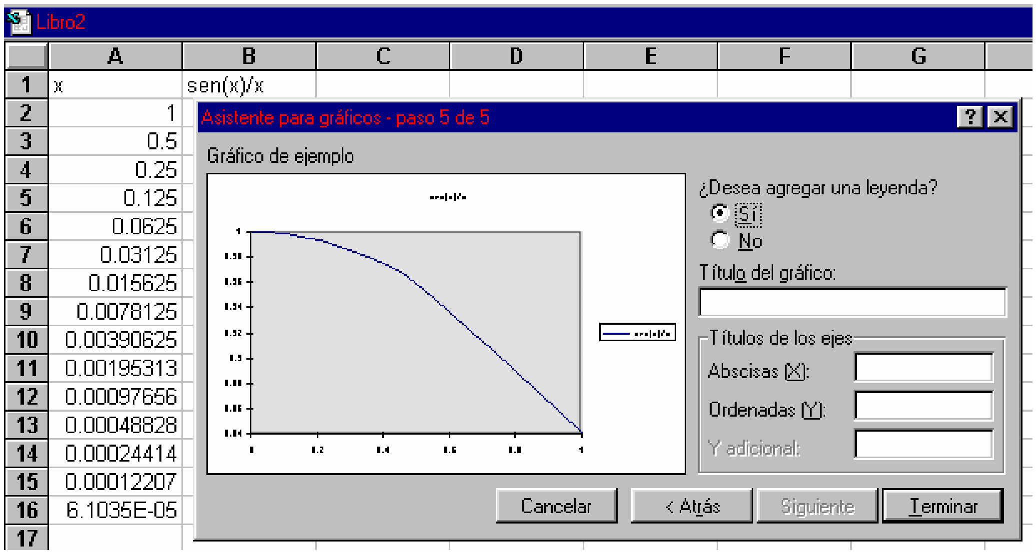
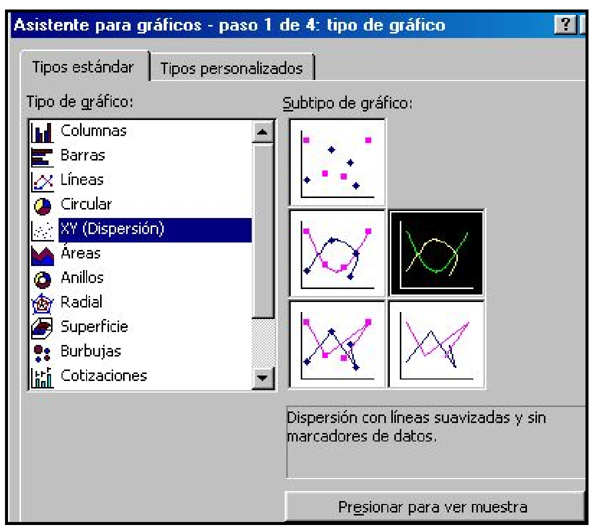


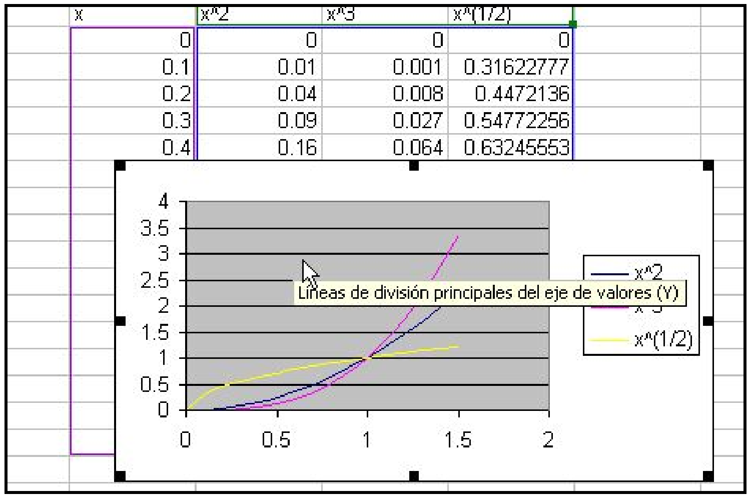
Figura 13.

6. Combinación de gráficos

Para combinar varios gráficos, con los mismos valores de abscisas, coloque los datos por columnas, marque los datos y seleccione del asistente de gráficos la opción de gráfico x-y.

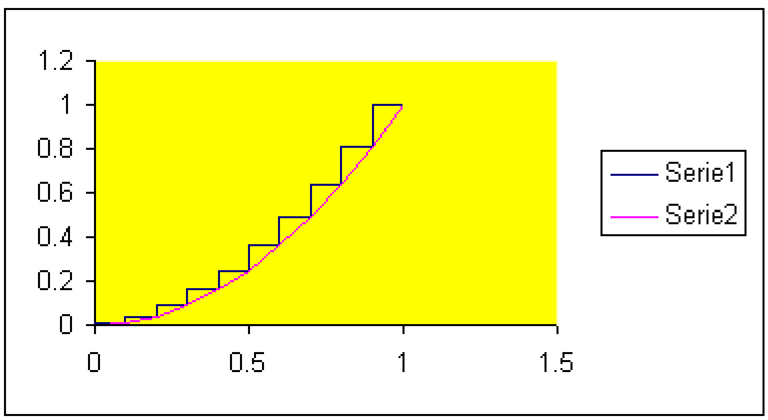


El siguiente ejemplo muestra el resultado de combinar los gráficos de y = x, x^2, x^3 , $x^{1/2}$.



7. Combinación de distintos tipos de gráficos

En ocasiones es necesario combinar gráficos de distintos tipos. En el siguiente ejemplo se combina el gráfico de $y = x^2$, y de un gráfico lineal por pedazos.



La Serie 1 de datos no representa problema y se grafica a partir de dos columnas de datos conteniendo los valores de x desde 0 a 1, variando 0.1 cada vez. Se seleccionó la opción de gráfico x-y del asistente de gráficos. La Serie 2 se construye formando dos columnas como se muestra

	Serie 2
0	0.01
0.1	0.01
0.1	0.04
0.2	0.04
0.2	0.09
0.3	0.09
0.3	0.16
0.4	0.16
0.4	0.25
0.5	0.25
0.5	0.36
0.6	0.36
0.6	0.49
0.7	0.49
0.7	0.64
0.8	0.64
0.8	0.81
0.9	0.81
0.9	1
1	1

En la columna de la izquierda aparecen los valores de las abscisas repitiendo aquellas donde el gráfico lineal por pedazos debe ser vertical. Note que basta construir el primer bloque que aparece sombreado, pues el resto de las columnas se pueden obtener copiando y pegando. En las siguientes figuras se muestra cómo se construye este bloque

	Serie 2
0	=E3^2
0.1	0.01
0.1	0.04
0.2	0.04

	Serie 2
0	0.01
0.1	=F2
0.1	0.04
0.2	0.04

	Serie 2
0	0.01
0.1	0.01
0.1	=E5^2
0.2	0.04

8. Series

A menudo es necesario construir una serie numérica. Si se conoce una fórmula recursiva es suficiente calcular los primeros términos usando fórmulas con referencias relativas y después copiar las celdas de los primeros términos. Excel tiene predefinidas ciertos tipos de series. Para generar la serie lineal $x_n = x_{n-1} + 0.1;$ comenzando con $x_0 = 0.1,$ introduzca el valor inicial en la celda **A1,** seleccione del menú Editar la opción Llenar, Series. Aparecerá una ventana de diálogo como se muestra en la figura 14. Seleccione un incremento de 0.1 y un límite de 1. Apriete el botón Aceptar.

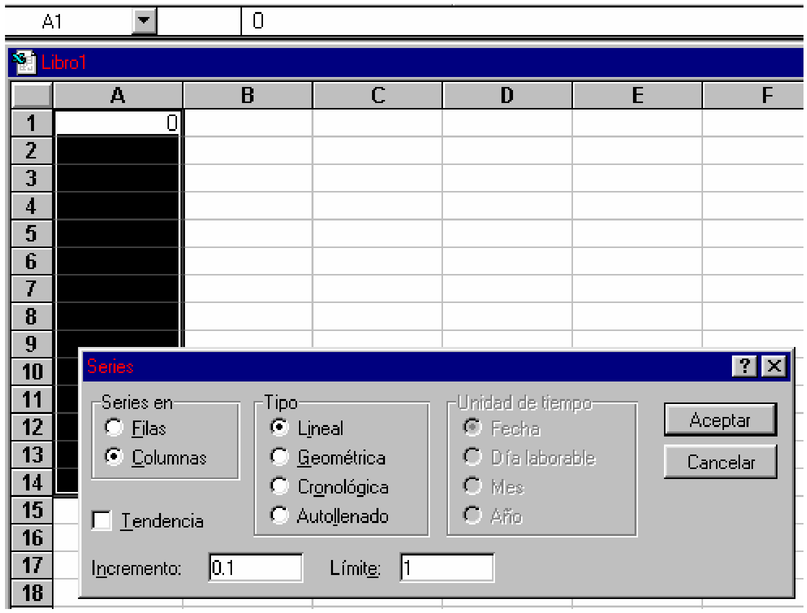
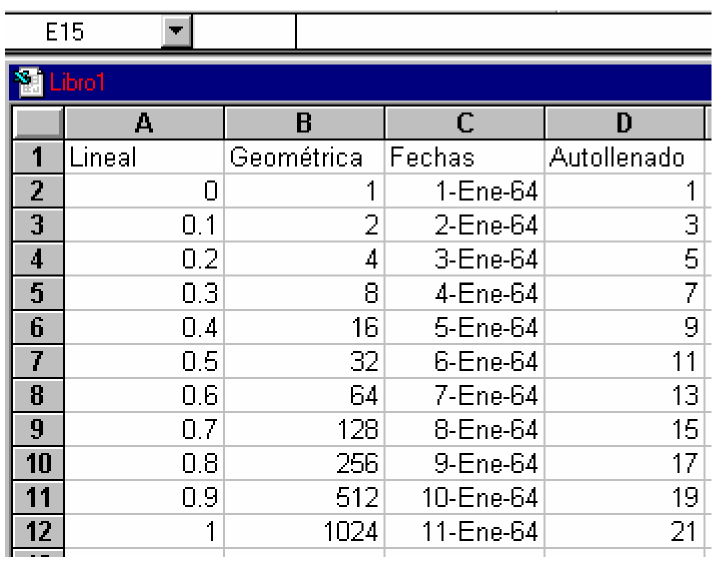


Figura 14.

Para generar la serie geométrica $x_n = 2\ x_{n-1}$, comenzando con $x_0 = 1$, introduzca el valor inicial y seleccione el Tipo de Serie Geométrica, introduzca un incremento de 2 y el valor final deseado.

En las opciones de tipo se pueden generar series cronológicas involucrando fechas, y existe la opción de Autollenado. Con esta última basta dar los primeros términos de la serie y el programa "inteligentemente" generará los términos siguientes. En la figura 15 se muestras diversos ejemplos de series



	A	B	C	D
1	Lineal	Geométrica	Fechas	Autollenado
2	0	1	1-Ene-64	1
3	0.1	2	2-Ene-64	3
4	0.2	4	3-Ene-64	5
5	0.3	8	4-Ene-64	7
6	0.4	16	5-Ene-64	9
7	0.5	32	6-Ene-64	11
8	0.6	64	7-Ene-64	13
9	0.7	128	8-Ene-64	15
10	0.8	256	9-Ene-64	17
11	0.9	512	10-Ene-64	19
12	1	1024	11-Ene-64	21

Figura 15.

9. Botones Active X

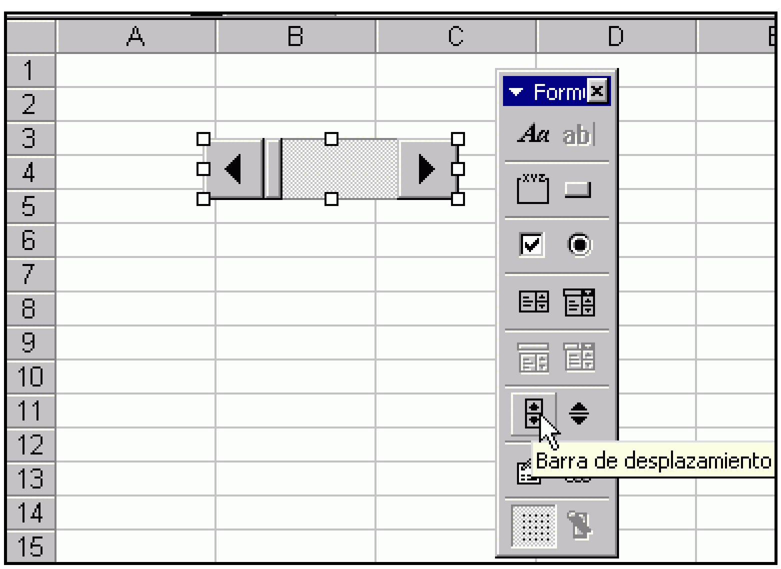
Los botones Active X permiten controlar los valores de una celda mediante una barra de desplazamiento. Si un gráfico depende del valor de la celda controlada, entonces esto permite realizar gráficos animados. Desgraciadamente, los valores de una celda se pueden hacer variar sólo de 1 en 1 con un botón Active X, así que tendremos que emplear el truco de “sensibilizar” el botón.

Supongamos que la celda A1 queremos que tome valores entre 0 y 1 variando cada vez 0.1. Usamos entonces otra celda auxiliar, digamos A2, que tome los valores de 1 a 100 variando 1 cada vez (posteriormente controlaremos los valores en A2, con un botón Active X). Basta entonces incluir la siguiente fórmula lineal en la celda A1

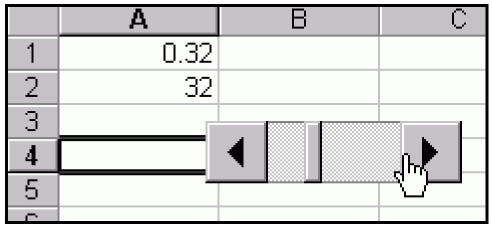
	A
1	=A2/100
2	

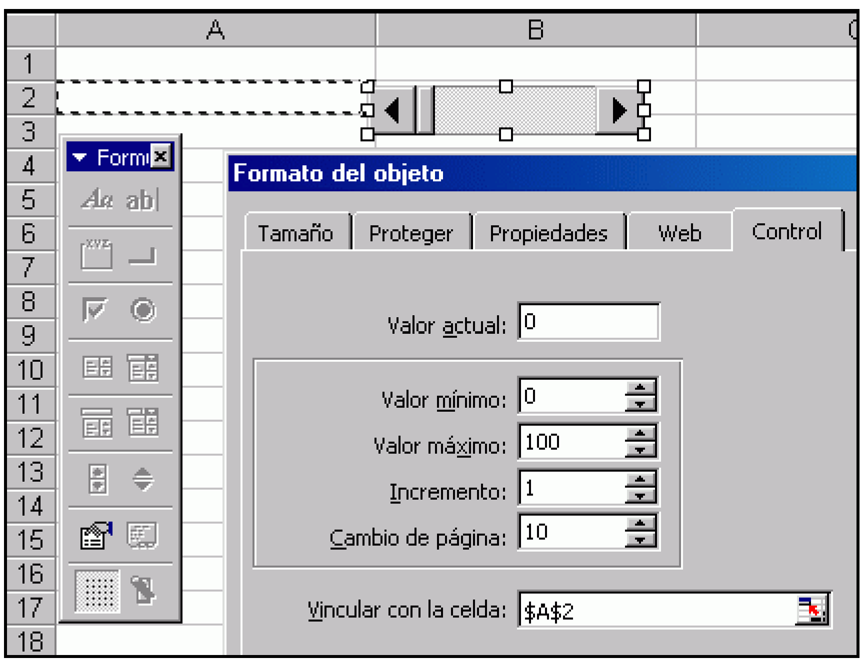
El lector habrá intuido que si en lugar de la fórmula =A2/100 escribimos la fórmula = A2*(b-a)/n + a, entonces cuando A2 varíe entre 0 y n, A1 variará entre a y b, variando 1/n cada vez que A2 varíe en 1.

Ahora controlaremos el contenido de A2 con un botón Active X. Para ello seleccione del menú principal la opción Ver → Barra de herramientas → Formularios. Seleccione el icono de la barra de desplazamiento



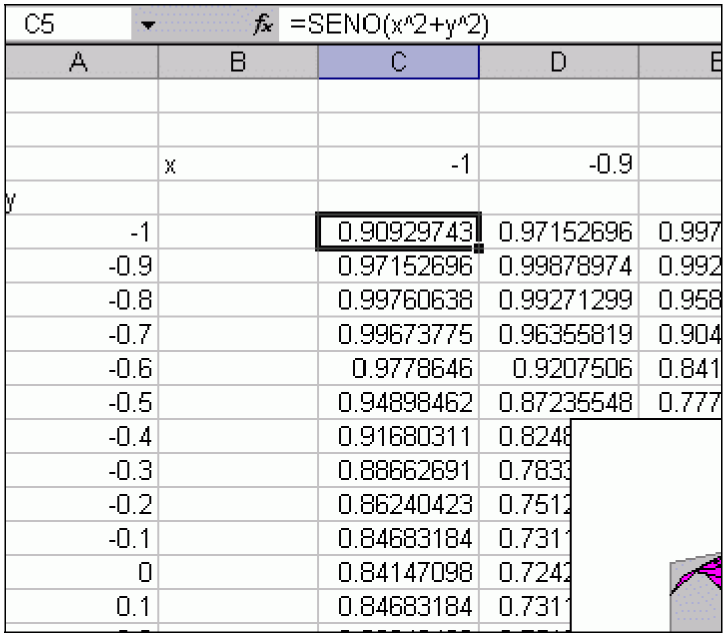
Arrastre el ratón hasta formar una barra de desplazamiento del tamaño desado. Coloque el ratón sobre ésta y con el botón izquierdo de menú seleccione Formato de Control. Una vez abierta la ventana de diálogo seleccione la celda a la cual se va a vincular el control, en este ejemplo la celda $A$2. Seleccione los valores mínimo y máximo de variación de la celda vinculada. Finalmente, deslice la barra y verifique que la “sensibilidad” es la correcta





10. Gráficos en R^3

Excel permite hacer gráficos de funciones de dos variables en la forma z = f(x,y). Para ello se genera un arreglo de valores x-y como se muestra en la siguiente figura.

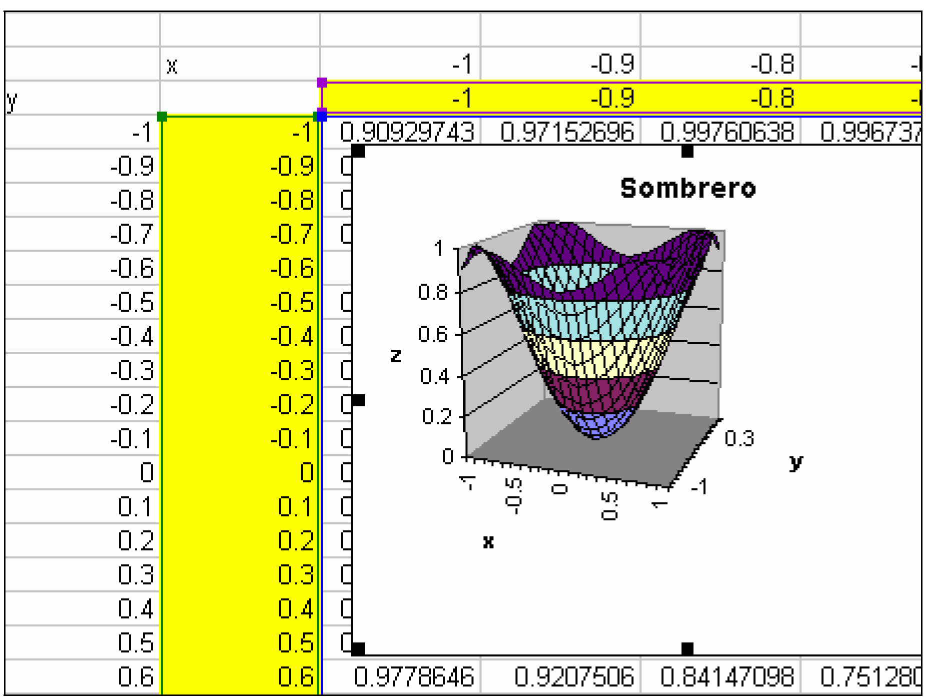


C5 | =SENO(x^2+y^2)

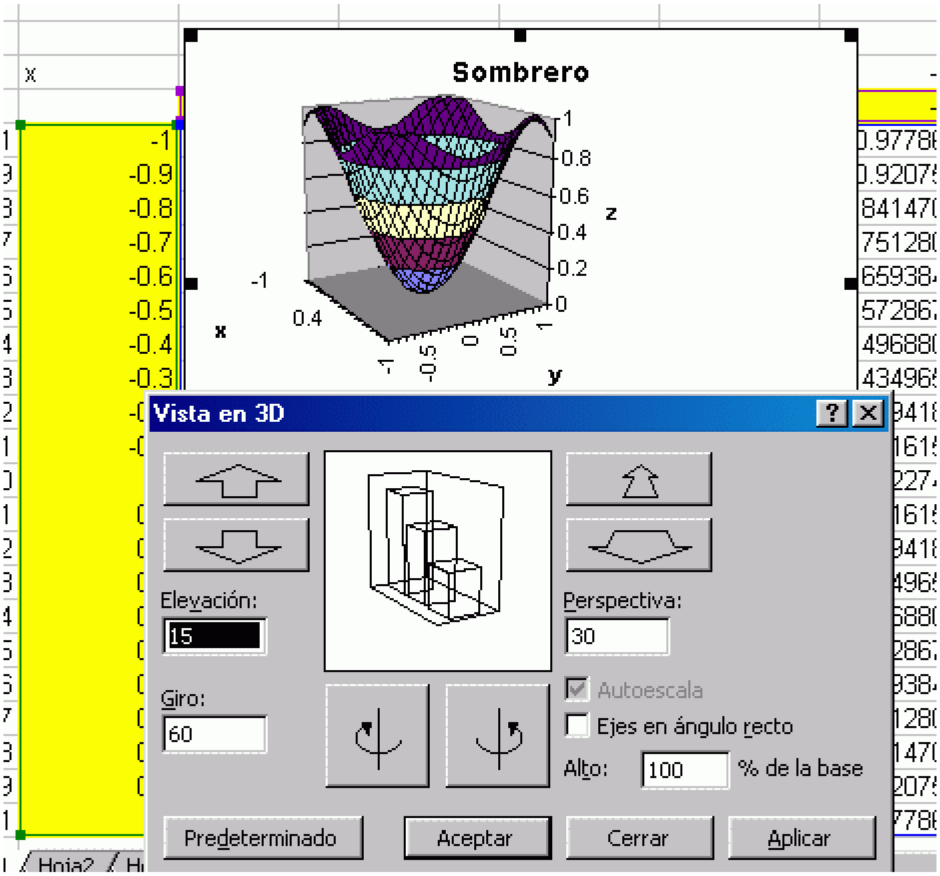
A	B	C	D	E
	x	-1	-0.9	
y				
-1		0.90929743	0.97152696	0.997
-0.9		0.97152696	0.99878974	0.992
-0.8		0.99760638	0.99271299	0.958
-0.7		0.99673775	0.96355819	0.904
-0.6		0.9778646	0.9207506	0.841
-0.5		0.94898462	0.87235548	0.777
-0.4		0.91680311	0.8248	
-0.3		0.88662691	0.7833	
-0.2		0.86240423	0.7512	
-0.1		0.84683184	0.7311	
0		0.84147098	0.7242	
0.1		0.84683184	0.7311	

Por comodidad hemos dado nombre a la fila y columna que contienen las abscisas y ordenadas ("x", "y" respectivamente). Observe la columna en blanco debajo del nombre x y la fila en blanco a la derecha de y. Esto será conveniente más adelante para que en el gráfico aparezcan las escalas de x e y. En la celda C5 se ha introducido la fórmula de la función en este caso z = sen(x^2+y^2), la cual se copia y se pega en toda la región rectangular que abarque el rango de abscisas y ordenadas.

Para colocar los rangos de valores de x e y en el gráfico, agréguense las filas y columnas que aparecen marcadas en la siguiente figura y grafíquese toda la región indicada:

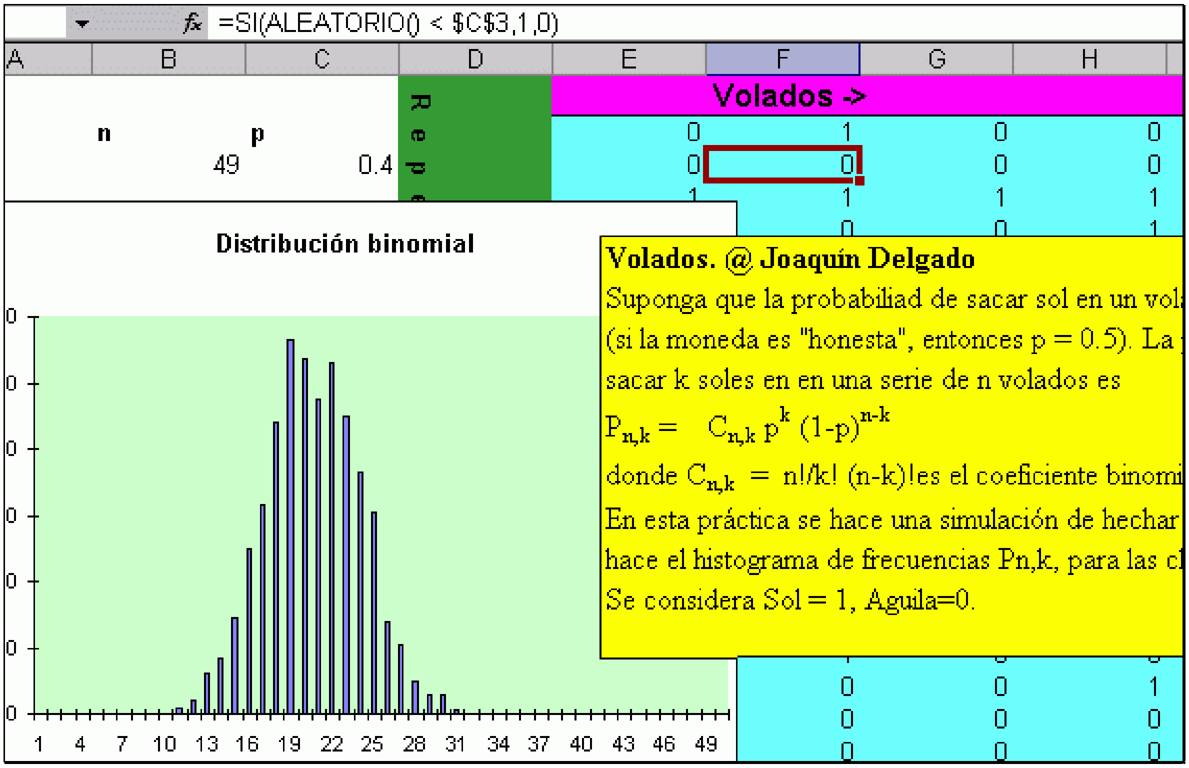


Finalmente usted podrá girar o cambiar la perspectiva del gráfico seleccionando del menú principal: Gráfico seguido de Vista en 3D.

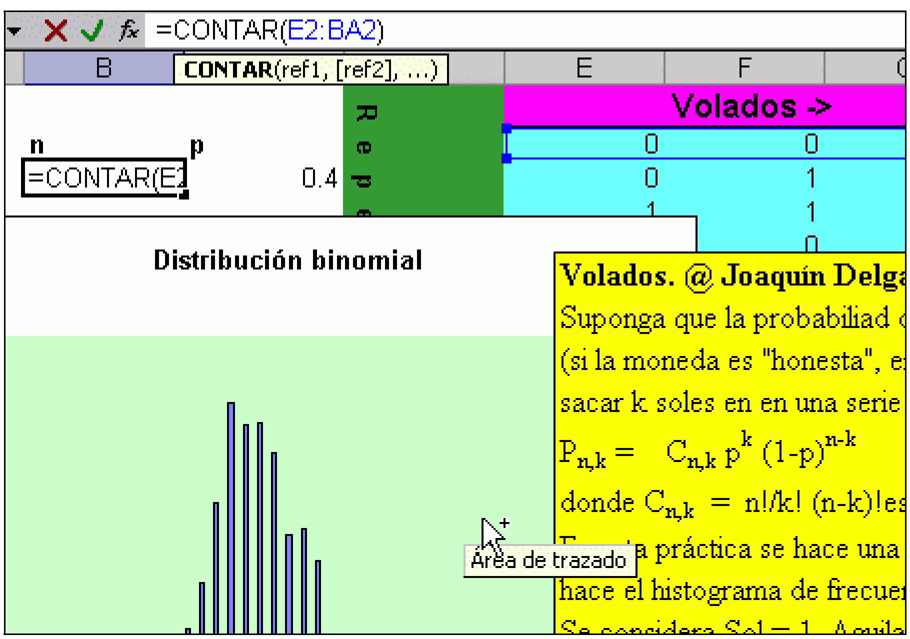


11. Otras posibilidades

Con Excel usted pude hacer simulaciones. En la siguiente figura se muestra la simulación del experimento de haber echado un número grande de volados con una moneda deshonesta con la probabilidad de obtener "sol" del 40% y "águila" del 60%o. Aquí "sol" y "águila" se representan por 1 ó 0 respectivamente. Como el lector puede imaginar, el evento de lanzar un volado se realiza generando un número aleatorio entre 0 y 1 y comparando con el valor umbral de probabilidad p = 0.4, que aparece justo debajo de la **p** en la figura de abajo; si el valor generado es menor que p se considera un éxito (1) en caso contrario se considera un fracaso (0).



Se cuenta el número de éxitos con la función CONTAR, con argumento el rango de la fila como esto se muestra en la siguiente figura.



Ahora, para hacer el histograma es necesario formas clases, representarlas por un valor y contar las frecuencias. Todo ello se hace en las última columnas (BB:BD) que no aparecen en las figuras anteriores sino en la siguiente:

=SUMA(E3:BA3)

SUMA(número1, [número2], ...)			BA	BB	BC	BD
				Soles	Clase	Frecuencias
1	0	1	0	22	0	0
0	1	1	1	=SUMA(E3:E	1	0
1	1	0	1	22	2	0
0	1	0	1	20	3	0
0	0	0	0	17	4	0
1	0	0	1	18	5	0
0	0	1	1	18	6	0
1	1	1	0	23	7	0
1	1	1	0	17	8	0
0	0	0	0	23	9	0
1	1	0	1	17	10	3

Por ejemplo en la celda de la columna BB indicada, se han sumado los unos de la fila correspondientes (número de soles). La columna BC son las clases numeradas del 0 al 49 que es el máximo número de repeticiones en nuestro experimento. Finalmente las frecuencias en la columna BD se obtienes buscando en la columna BB en cuales de ellas aparece el valor de la clase. Esto se ve mejor en la siguiente figura:

=CONTAR.SI(BB$2:BB$1001,BC4)

CONTAR.SI(rango, criterio)			AZ	BA	BB	BC	BD
					Soles	Clase	Frecuencias
0	0	1	1	1	27	0	0
0	0	0	1	0	23	1	0
0	1	0	0	0	22	2	(BB$2:BB$10
0	0	0	1	1	24	3	0
1	0	0	1	0	24	4	0
1	1	1	1	1	33	5	0

Aquí se cuenta en el rango BB$2:BB$1001 cuántas veces aparece el valor 1. Nótese el uso de las referencia mixta al especificar el rango. Esto es con el fin de que al copiar y pegar la fórmula CONTAR(BB$2:BB$1001,C4), que se introduce una sola vez, sobre toda la columna BD no se mueva el rango donde se hacer la búsqueda del valor C4. El histograma se hace simplemente graficando las frecuencias contra el número de clase.

12. El método Monte Carlo

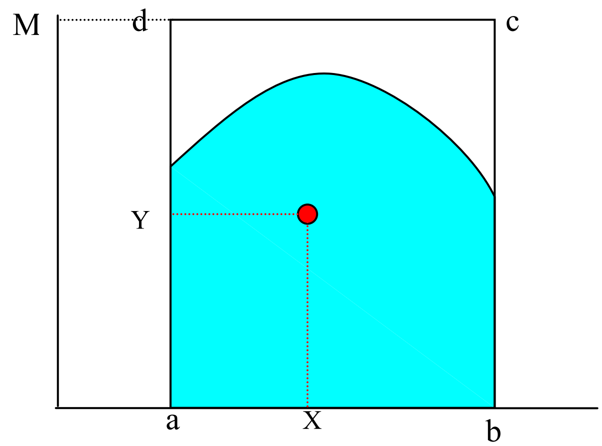
El método permite calcular la integral de una función no negativa, dependiente de una variable real

$$\int_a^b g(x)dx, \;\; g(x) \geq 0,$$

o bien de una función

$$\int_{[a_1,b_1]\times[a_2,b_2]\times\cdots\times[a_n,b_n]} g(x_1,x_2,...,x_n)dx_1dx_2...dx_n, \quad g(x_1,x_2,...,x_n) \geq 0.$$

Aquí es donde sirve mucho más el método Monte Carlo. En el cálculo de la integral de una variable, considere la siguiente gráfica



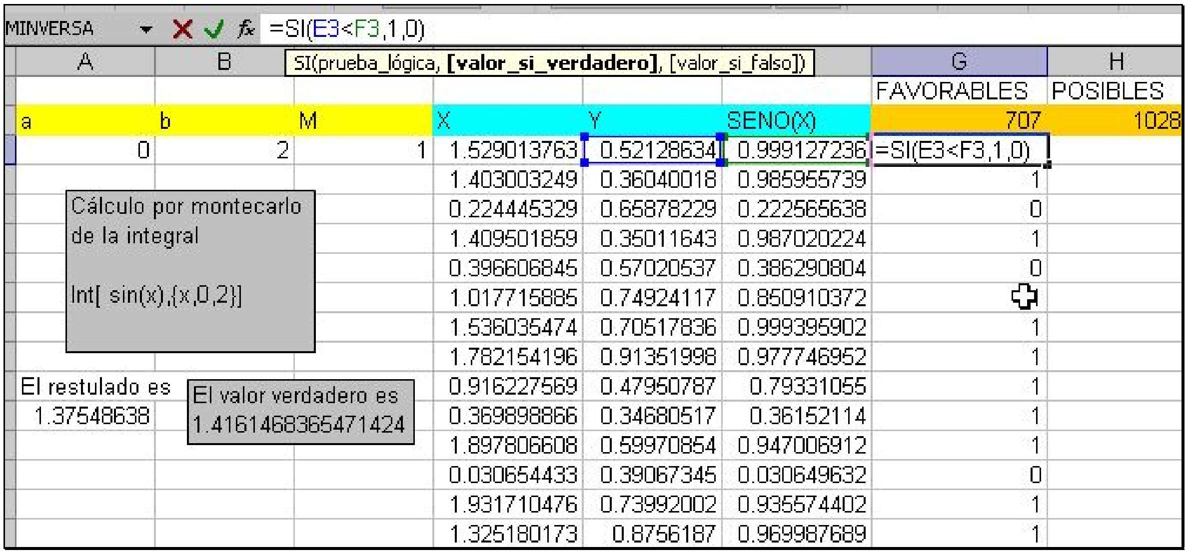
Sea M tal que $g(x) \leq M$. Entonces

$$\frac{\int_a^b g(x)dx}{M(b-a)} = \frac{A}{R}$$

es la proporción del área A bajo la curva y el área R del rectángulo abcd. Ésta última es la que podemos calcula usando Montecarlo. Para ello generamos dos variables aleatorias independientes $X \sim U[a,b], Y \sim U[0,M]$. Cada realización (X,Y) genera un punto en la región R. Si contamos la proporción de puntos que caen en A entre el total de puntos, otenemos una aproximación a esta razón. De ahí podemos despejar

$$\int_a^b g(x)dx = \left(\frac{A}{R}\right)M(b-a) \quad \text{(I)}$$

Ejemplo. Se quiere calcular la integral $\int_0^2 \sin(x)dx$. Los cálculos se muestran en la siguiente figura



MINVERSA =SI(E3<F3,1,0)

A	B	C	D	E	F	G	H
						FAVORABLES	POSIBLES
a	b	M	X	Y	SENO(X)	707	1028
0	2	1	1.529013763	0.52128634	0.999127236	=SI(E3<F3,1,0)	
			1.403003249	0.36040018	0.985955739	1	
			0.224445329	0.65878229	0.222565638	0	
			1.409501859	0.35011643	0.987020224	1	
			0.396606845	0.57020537	0.386290804	0	
			1.017715885	0.74924117	0.850910372		
			1.536035474	0.70517836	0.999395902	1	
			1.782154196	0.91351998	0.977746952	1	
El restulado es			0.916227569	0.47950787	0.79331055	1	
1.37548638			0.369898866	0.34680517	0.36152114	1	
			1.897806608	0.59970854	0.947006912	1	
			0.030654433	0.39067345	0.030649632	0	
			1.931710476	0.73992002	0.935574402	1	
			1.325180173	0.8756187	0.969987689	1	

En la tercera fila aparecen los valores de *a, b y M*. En las columnas X, Y se generan números aleatorios en el rango [a,b] y [0,M] respectivamente. En la columna SENO(X) se calcula lo propio. La columna G coloca un 1 si la condición Y < SENO(X) es verdadera, 0 en caso contrario, de modo que 1 significa que el punto (X,Y) cae por debajo de la gráfica del seno. Los casos favorables (707) y totales (1029) se obtienen simplemente sumando los valores de éxito o fracaso con la instrucción =SUMA(G3:G1030); y contando el total de las simulaciones con el comando =CONTAR(G3:G1030). El resultado 1.37548638 se obtuvo en este caso con la fórmula =($G$2/$H$2)*$C$3*($B$3-$A$3). que corresponde justo a la expresión (I).

el interés es conocer el área bajo la gráfica de una función positiva, para ello se generan dos variables aleatorias X y el valor máximo de la función Y=Max. Según el Método de Monte Carlo, se calcula $P = \frac{\text{num. dardo cae en A}}{\text{num. dardo cae en R}} \simeq \frac{\text{Área (A)}}{\text{Área (R)}} \simeq \frac{\int_a^b g(x)\,dx}{\text{Área (R)}}$ donde el valor aproximado del área deseada resulta: $\int_a^b g(x)\,dx \simeq P * \text{Área (R)}$. En la hoja anterior el método se realizó de la siguiente manera:

Para la primer función: en la celda D5 se ha hecho variar con la función ALEATORIO el valor de X y en la celda E5 se evaluan los resultados arrojados por D5 en la función; en F5 se varia el valor maximo de la función con ALEATORIO, en G5 se comparan los valores favorables, i.e., los arrojados por X y Y=Max., y en F5 se obtiene el valor aproximado del área de la función, esto es, $\int_a^b g(x)\,dx \simeq P * \text{Área}(R)$.

Para la función más complicada se ha hecho exactamente lo mismo.

En el caso de dos variables, para ambas funciones: según Monte Carlo se calcula $P = \dfrac{\text{num. casos favorables}}{\text{num. casos totales}} \simeq \dfrac{\int_a^b\int_c^d f(x, y)\,dx\,dy}{\text{Volumen}(R)}$ para obtener ahora el volumen de la función de dos variables , $\int_a^b\int_c^d f(x, y)\,dx\,dy \simeq P * \text{Volumen}(R)$. Sólo que ahora en T5 yU5 se hace variar el rango de las variables aleatorias tanto de X como de Y, igualmente con la función ALEATORIO. En W5 se varia aleatoriamente al maximo de la funcion, en V5 se evalua en la función los valores aleatorios de X e Y. En X5 se comparan los valores favorables con los posibles y finalmente en Y5 obtenemos : $\int_a^b\int_c^d f(x, y)\,dx\,dy \simeq P * \text{Volumen}(R)$.El valor aproximado del volumen generado por la función. El procedimiento es similar para la función complicada.