

CD-ROM:\Guia\Mathcad\Mcad_wm\M_Mcadwm.pdf

MANUAL DE MATHCAD WORKING MODEL

En este capítulo se realiza una descripción de los componentes de la aplicación *Mathcad Working Model*, que se incluye en el CD-ROM adjunto. Esta aplicación permite realizar cálculos científico-técnicos en un documento “vivo” en el que se pueden añadir también texto y gráficos si se desea. Al final del capítulo se describe como navegar por esta versión *demo*.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

A continuación se describen los conceptos y opciones de la versión de distribución gratuita del programa *Mathcad 6.0* y *Mathcad 6.0 Plus* para Windows, *Mathcad Working Model*.
















1.1. Las paletas de botones de operandos

Estas paletas se encuentran situadas en la parte izquierda de la pantalla, y contienen una serie de botones que facilitan la ejecución de determinadas operaciones. Cada una de esas operaciones se puede también realizar con el teclado, bien con una tecla, bien con una combinación de teclas. A continuación se describe cada uno de estos botones y las teclas que los pueden sustituir. En el programa, cuando se actúa sobre alguno de estos botones, aparece en la parte inferior de la pantalla la operación que realiza y la combinación de teclas que tienen asociadas. Si















se quiere ver la operación que realiza un determinado botón, pero sin que ésta se lleve a cabo, se pulsará la tecla F1 de ayuda con lo que el cursor toma la forma de un signo de interrogación, pulsando los distintos botones aparece en la barra de mensajes la operación que realiza dicho botón y la tecla que tiene asociada.

Para pasar de una paleta a la siguiente se hace clic sobre el botón reservado para el número de identificación de la misma.








1.1.1. LA PALETA DE BOTONES Nº 1

| | |
|--|---|
|  | Número de la paleta |
|  | Asigna valores a una variable. Pulsar : (dos puntos). |
|  | Evaluación de una expresión. Pulsar = (signo igual). |
|  | Signo booleano de igualdad. CTRL+= (tecla control + el signo igual). |
|  | Valor de Pi 3,14159... Pulsar CTRL+P. |
|  | Asignar un rango de variables. Pulsar ; (punto y coma). |
|  | Raíz cuadrada . Pulsar \ (barra invertida). |
|  | Encerrar entre paréntesis. Pulsar ` (apóstrofe). |
|  | Valor absoluto o módulo. Pulsar (barra vertical). |
|  | Elevar a una potencia. Pulsar ^ (acento circunflejo). |
|  | Componente de un vector. Pulsar [(paréntesis cuadrado izquierdo). |
|  | Sumatorio de una expresión. CTRL+\$ (Tecla control + signo de dólar). |
|  | Integral definida. Pulsar & (la representación de and). |
|  | Derivada. Pulsar ? (cerrar interrogación) |
|  | Representar gráficos. Pulsar @ (arroba). |

1.1.2. LA PALETA DE BOTONES Nº 2

| | |
|--|---|
|  | Número de la paleta. |
|  | Suma con línea punteada. Pulsar CTRL+ENTRAR. |
|  | Asignación global. Pulsar tilde. |
|  | Productorio o producto iterativo. CTRL+# (tecla control + almohadilla). |
|  | Matriz o vector. Pulsar CTRL+M (tecla control + letra M). |
|  | Vectorización. Pulsar CTRL+- (tecla control + signo menos). |
|  | Suma de los elementos de un vector. CTRL+4 (tecla control + núm. 4). |
|  | Extraer columna de una matriz. CTRL+6 (tecla control + núm. 6). |
|  | Trasponer una matriz. Pulsar CTRL+1 (tecla control + núm. 1). |
|  | Producto vectorial. Pulsar CTRL+8 (tecla control + núm. 8). |
|  | Conjugado de un complejo. Pulsar “ (comillas). |
|  | Menor o igual que. Pulsar CTRL+9 (tecla control + núm. 9). |
|  | Mayor o igual que. Pulsar CTRL+0 (tecla control + núm. 0). |
|  | Distinto de. Pulsar CTRL+3 (tecla control + núm. 3). |

1.1.3. LA PALETA DE BOTONES Nº 3

| | |
|--|---|
|  | Número de la tabla. |
|  | Gráfica polar. Pulsar CTRL +7 (tecla control + núm. 7) |
|  | Gráfica de superficie. Pulsar CTRL+2 (tecla control + núm. 2). |
|  | Gráfica de contorno. Pulsar CTRL+5 (tecla control + núm. 5). |
|  | Sumatorio en todo el rango de una variable. Pulsar \$ (signo de dólar). |
|  | Productorio en el rango de una variable. Pulsar # (signo almohadilla). |
|  | Derivada enésima. CTRL+? (tecla control + signo cerrar interrogación). |

1.1.4. LAS PALETAS Nº 4 Y Nº 5

Contienen las letras del alfabeto griego y algunos signos utilizados en matemáticas, que no necesitan mayor explicación.

Para obtener las letras del alfabeto griego mediante el teclado, se pulsa la letra correspondiente del alfabeto romano y a continuación se pulsa la combinación CTRL+G (tecla control y letra G).

| | | | |
|------------|----------------------|-----------|----------------------|
| 4 | Número de la paleta. | 5 | Número de la paleta. |
| α | Alfa. | ρ | Rho. |
| β | Beta. | σ | Sigma. |
| γ | Gamma | τ | Tau. |
| δ | Delta. | ϕ | Phi. |
| ϵ | Épsilon. | χ | Chi. |
| ζ | Zeta. | ψ | Psi. |
| η | Eta. | ω | Omega. |
| θ | Theta. | Δ | Delta mayúscula. |
| κ | Kappa. | Φ | Phi mayúscula. |
| λ | Lambda. | Γ | Gamma mayúscula. |
| μ | Mu. | Λ | Lambda mayúscula. |
| ν | Nu | Ω | Omega mayúscula. |
| ξ | Xi. | Ψ | Psi mayúscula. |
| π | Tau. | ∞ | Infinito. |

1.2. La barra de herramientas

Se muestra en la Figura 1 y contiene las 18 herramientas que con más frecuencia se utilizan en el programa.

Para identificarlos mejor se han numerado de izquierda a derecha, es decir, 1.- corresponde al primer icono de la izquierda en la tabla, 2.- al segundo, y así sucesivamente hasta el 18.

Los iconos 1 a 8 ambos inclusive sirven para desplazarse por los distintos documentos (libros) que contiene la *Demo* de este programa.

- 1) Permite ir a la pantalla de contenidos, que es la pantalla en la que se encuentra la entrada a todos los ejemplos que acompañan al programa.
- 2) Muestra el índice de las distintas secciones en que se divide la materia que contiene del programa.



Figura 1. La barra de herramientas

- 3) Vuelve a la sección anterior.
- 4) Va a la sección siguiente.
- 5) Vuelve un paso atrás, es decir, va al punto en el que se ha estado anteriormente.
- 6) Retrocede a la página anterior.
- 7) Avanza una página adelante.
- 8) Busca la palabra que se desee dentro de los libros electrónicos que tiene el programa.
- 9) Abre el *Scratchpad*, es decir, la hoja (ventana) en la que se pueden realizar los cálculos y operaciones que se deseen.
- 10) Deshace la última edición que se haya realizado. Con el teclado se debería pulsar ALT+RETROCESO.
- 11) Corta lo que se tenga seleccionado en la pantalla en ese momento y lo almacena en el *Clipboard*. Con el teclado se puede hacer pulsando CTRL+X.
- 12) Copia en el *Clipboard* lo que se tenga seleccionado en la pantalla. Con el teclado se pulsaría CTRL+C.
- 13) Pega en el lugar especificado en la pantalla el contenido del *Clipboard*. Con el teclado se pulsará CTRL+V.
- 14) Crea regiones para introducir texto en el punto que se haya especificado dentro de la pantalla. Con el teclado se pulsará “ (comillas).
- 15) Conmuta entre los modos de cálculo automático y manual, es decir, si se desea que los cálculos se realicen automáticamente o solo cuando el usuario desee.
- 16) Actualiza las respuestas correspondientes a las distintas operaciones que aparecen en pantalla. Con el teclado se pulsará la tecla F9.

- 17) Aumenta o reduce el tamaño de la sección que se está viendo en pantalla.
- 18) Muestra la ayuda que contiene con el programa.

1.3. La barra de las fuentes

Contiene información acerca del texto, y permite seleccionar o modificar la forma que se desee para el mismo. Esta barra se muestra en la Figura 2.



Figura 2. La barra de fuentes

Se puede dividir esta barra en cinco campos:

- El primer campo contiene el estilo del texto actual y permite modificarlo.
- El segundo campo igual que el anterior pero referido a la fuente.
- El tercer campo ídem para el tamaño.
- Los tres botones siguientes corresponden a la negrita, cursiva y subrayado respectivamente.
- Los tres últimos para el texto normal, el subíndice y el superíndice respectivamente.

1.4. La barra de menús

Esta barra se muestra en la Figura 3 y contiene los 7 menús despegables que contiene el programa.

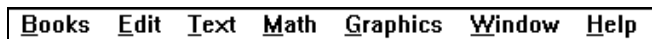


Figura 3. La barra de menús

1.4.1. EL MENÚ **B**OOKS (LIBROS)

Contiene los comandos relacionados con la apertura y cierre de documentos, tal como puede verse en la Figura 4.

| | |
|----------------------|---------|
| Open Mathcad Demo... | |
| Open Scratchpad | |
| Close | Ctrl+F4 |
| Search Book... | |
| Exit | Alt+F4 |

Figura 4. Menú Books (Libros)

- 1) **Open Mathcad Demo...** (Abrir la *demo*). Abre el libro electrónico que como ejemplo de lo que se puede hacer con *Mathcad* trae el programa.
- 2) **Open Scratchpad** (Abrir el *Scratchpad*). Scratchpad se puede traducir como libro de notas, y lo que hace este comando es abrir una ventana dentro de la cual se pueden realizar los documentos.
- 3) **Close** (Cerrar). Sirve para cerrar la ventana que se encuentra activa en ese momento. El mismo resultado se obtiene pulsando la combinación CTRL+F4.
- 4) **Search Book...** (Buscar libro). Sirve para buscar palabras dentro de los distintos libros que trae el programa. Al ejecutar este comando se abre una ventana de diálogo en la que al ir escribiendo la palabra que se desee buscar, en la lista inferior aparecen las que más se aproximan. Existen diferentes opciones para realizar la búsqueda se según puede verse en dicha ventana.
- 5) **Exit** (Salir). Sirve para salir del programa. También se puede salir pulsando la combinación ALT+F4. Al salir del programa se pierde toda la información que se tenía el Scratchpad, ya que no es posible guardar dicha información.

1.4.2. EL MENÚ Edit (EDITAR)

Contiene los comandos relacionados con la edición del contenido de un documento. Estos comandos se muestran en la Figura 5.

- 1) **Undo Last Edit** (Deshacer). Sirve para deshacer la última modificación que se haya realizado. También se puede hacer mediante la combinación ALT+RETROCESO.
- 2) **Cut** (Cortar). Sirve para cortar lo que previamente se haya seleccionado. El mismo resultado se obtiene mediante la combinación CTRL+X.
- 3) **Copy** (Copiar). Copia en memoria (no en el portapapeles de Windows) lo que se haya seleccionado. También se puede hacer mediante la combinación CTRL+C.
- 4) **Paste** (Pegar). Pega en el lugar en que se coloque la marca de color rojo, lo que se haya cortado o copiado previamente. El mismo efecto se produce con la combinación CTRL+P.

- 5) ***View Regions*** (Ver regiones). Con este comando activado, se muestran en la pantalla los recuadros en que se divide el documento. Aparecen estos con un fondo brillante.

| | |
|--------------------------------------|----------|
| <u>U</u> ndo Last Edit | Alt+Bksp |
| C <u>u</u> t | Ctrl+X |
| C <u>o</u> py | Ctrl+C |
| P <u>a</u> ste | Ctrl+V |
| V iew R egions | |
| I <u>n</u> sert Page <u>b</u> reak | |
| S <u>e</u> t Right M <u>a</u> rgin | |
| C <u>l</u> ear Right M <u>a</u> rgin | |
| <u>G</u> o to Page... | |

Figura 5. Menú ***Edit*** (Editar)

- 6) ***Insert Pagebreak*** (Insertar salto de página). Inserta un salto de página en el lugar donde se encuentra la marca roja.
- 7) ***Set Right Margin*** (Ajustar margen derecho). Ajusta el margen derecho del documento al punto donde se encuentre colocada la marca roja.
- 8) ***Clear Right Margin*** (Borrar margen derecho). Borra el margen derecho que se había seleccionado con el comando anterior.
- 9) ***Go to Page...*** (Ir a página). Sirve para ir directamente a la página que se desee dentro del documento en el que se encuentra. Al ejecutar este comando aparece una ventana de diálogo que muestra distintas opciones para desplazarse a la página que se desee.

1.4.3. EL MENÚ ***TEXT*** (TEXTO)

Contiene comandos relacionados con el texto que se puede introducir en los documentos. Estos comandos se muestran en la Figura 6.

- 1) ***Create Text Region*** (Crear región para texto). Sirve para reservar una zona de la pantalla en la que se puede introducir texto. El mismo efecto se obtiene pulsando “ (signo de comillas).

| | |
|---|--------------------|
| Create Text Region | DoubleQuote |
| <u>C</u> hange Font... | |
| C <u>H</u> ange <u>D</u> efault Font... | |

Figura 6. Menú ***Text*** (Texto)

- 2) **Change Font...** (Cambiar fuente). Permite cambiar la fuente, el tamaño y el estilo del texto que se tenga seleccionado en ese momento, a través de una ventana de diálogo que aparece al ejecutarse.
- 3) **Change Default Font...** (Cambiar la fuente de por defecto). Permite seleccionar la fuente, el tamaño y el estilo para el texto que se escriba en el documento. Aparece la misma ventana de diálogo que en el comando anterior.

1.4.4. EL MENÚ MATH (MATEMÁTICA)

Contiene los comandos relacionados con los cálculos dentro del documento, tal como se muestra en la Figura 7.

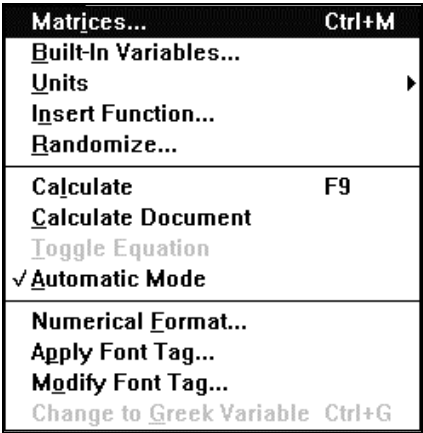


Figura 7. Menú Math (Matemática)

- 1) **Matrices...** (Matrices). Sirve para definir matrices o vectores. Abre una ventana de diálogo en la que se puede definir el número de filas y de columnas que se desea para la matriz. Este mismo resultado se puede pulsando la combinación CTRL+M y también haciendo clic en el botón correspondiente de la tabla 2.
- 2) **Built-In Variables...** (Formato de variables). Permite modificar ciertos aspectos en el formato de las variables que se utilicen en el documento. Aparece una ventana de diálogo con los cuatro campos que se puede modificar, que son TOL permite especificar la tolerancia que se desee para los algoritmos numéricos que se utilizan. ORIGIN para especificar el origen que se desea para los componentes de los arrays y de los vectores. PRNCOLWIDTH para especificar el ancho de la columna cuando los ficheros se imprimen mediante la función WRITEPRN. PRNPRECISION para

especificar el número de dígitos significativos que se desee que se escriban al imprimir un fichero utilizando la función anterior.

- 3) **Units** (Unidades). Muestra dos posibilidades.
 - a) **Insert Unit...** (Insertar unidad). Permite insertar la unidad que se desee seleccionándola de la tabla que se muestra. Aparece una ventana de diálogo con dos ventanas, la de la izquierda contiene las dimensiones y la de la derecha las unidades que hay disponibles para cada dimensión. Este comando también se puede ejecutar mediante la combinación CTRL+U.
 - b) **Change System of Units...** (Cambiar Sistema de Unidades). Permite cambiar al sistema de unidades que se desee. Sistema Internacional, Sistema CeGesiMal, Sistema Americano o ninguno.
- 4) **Insert Function...** (Insertar función). Permite insertar en el documento una función que se puede seleccionar de entre una serie de ellas que incorpora el programa. Al ejecutar este comando aparece una ventana de diálogo con dos subventanas, la de la izquierda muestra las distintas funciones que tiene disponibles el programa, y en la de la derecha aparece una breve explicación de lo que hace esa función que se tiene seleccionada.
- 5) **Randomize...** (Aleatoriedad). Permite modificar el valor semilla de la función que tiene el programa para generar números aleatorios
- 6) **Calculate** (Calcular). Al ejecutar este comando se actualizan los resultados de las operaciones que aparecen en pantalla, y solo los que aparecen en pantalla en ese momento. El mismo efectos se produce pulsando la tecla F9.
- 7) **Calculate Document** (Calcular documento). Se actualizan los resultados en todo el documento.
- 8) **Toggle Equation** (Activar/desactivar función). Permite activar y desactivar una ecuación. Para ello se selecciona la función y se ejecuta este comando, con lo que la ecuación quedará desactivada, volviendo a ejecutarlo se activará nuevamente. Cuando la ecuación está inactiva, ésta tiene a su derecha una pequeña señal que lo indica.
- 9) **Automatic Mode** (Modo automático). Cuando se encuentra seleccionado este comando, se realizan de forma automática los cálculos. Cuando está desactivado, se tiene que pulsar F9 cada vez que se quiera que se actualicen los resultados.
- 10) **Numerical Format...** (Formato numérico). Permite definir el formato que se dese para los números. Aparece una ventana de diálogo en la que se puede cambiar el sistema de numeración, la representación que se desee para los números complejos, la precisión que se desee para la base, etc.
- 11) **Apply Font Tag...** (Aplicar fuente seleccionada). Sirve para cambiar la fuente del número o de la variable que se haya seleccionado. El programa por

defecto tiene definidas dos tipos de fuentes, una para las variables y otra para las constantes.

- 12) **Modify Tont Tag...** (Modificar fuente seleccionada). Sirve para cambiar la fuente del número o de la variable en todos los lugares del documento donde se encuentre.
- 13) **Change to Greek Variable** (Cambiar a variables griegas). Permite conmutar entre el alfabeto griego y el romano. Si se tiene una variable definida con un carácter romano y se desea definir con el correspondiente carácter griego o la inversa si el carácter es griego y se desea pasar a romano, se sitúa el cursor a la derecha del mismo y se ejecuta este comando. El mismo resultado se obtiene pulsando la combinación CTRL+G.

1.4.5. EL MENÚ GRAPHICS (GRÁFICOS)

Contiene los comandos relacionados la creación de gráficas, tal como puede verse en la Figura 8.

| | |
|----------------------|--------|
| Create X-Y Plot | @ |
| Create Polar Plot | Ctrl+7 |
| Create Surface Plot | Ctrl+2 |
| Create Contour Plot | Ctrl+5 |
| X-Y Plot Format... | |
| Polar Plot Format... | |

Figura 8. Menú Graphics (Gráficos)

- 1) **Create X-Y Plot** (Crear gráfica cartesiana). Permite representar gráficas en forma cartesiana, colocando la variable independiente en el eje de abscisas (eje X) y la función a representar en el eje de ordenadas (eje Y). El mismo resultado se obtiene pulsando el signo arroba.
- 2) **Create Polar Plot** (Crear gráfica polar). Permite representar gráficamente una función en forma polar introduciendo el ángulo que se quiere recorrer y la expresión para el radio en función de dicho ángulo. El mismo resultado se obtiene pulsando la combinación CTRL+7
- 3) **Create Surface Plot** (Crear curva de superficie). Permite representar gráficamente una determinada superficie a partir de una expresión matricial. El mismo efecto se obtiene pulsando la combinación CTRL+2.
- 4) **Create Contour Plot** (Crear curva de contorno). Permite representar gráficamente el contorno de una superficie a partir de una expresión matricial. El mismo efecto se obtiene pulsando la combinación CTRL+5.

- 5) **X-Y Plot Format...** (Formato de gráfica cartesiana). Permite cambiar determinados aspectos en la representación de gráficas cartesianas. Al ejecutar este comando, que también se puede hacer haciendo doble clic en una gráfica de este tipo que se tenga creada, aparece una ventana de diálogo que muestra las distintas opciones que se pueden variar, tales como el color y la forma de las trazas, si se quiere una escala logarítmica o lineal, etc.
- 6) **Polar Plot Format...** (Formato de gráfica polar). Este comando es similar al anterior solo que para las gráficas en forma polar.

1.4.6. EL MENÚ WINDOW (VENTANA)

Contiene los comandos relacionados con la información que aparece y la que se desea que aparezca en pantalla, tal como puede verse en la Figura 9.

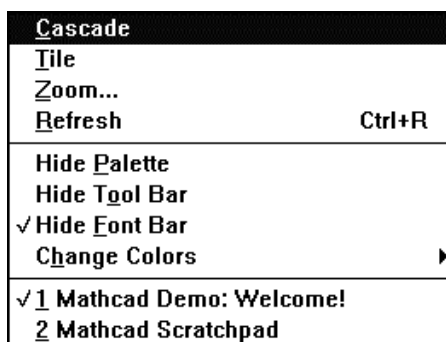


Figura 9. Menú Window (Ventana)

- 1) **Cascade** (Cascada). Coloca las ventanas que se tengan abiertas una sobre otra, permitiendo ver solamente el contenido de la primera y el título de las restantes.
- 2) **Tile** (Mosaico). Coloca las ventanas que se encuentren abiertas una a continuación de otra de tal forma que se vea el contenido de todas ellas.
- 3) **Zoom...** (Aumentar/Disminuir). Permite realizar una ampliación o reducción del contenido de la ventana. Al ejecutar este comando aparece una ventana de diálogo en la que se pueden seleccionar los distintos niveles de ampliación o reducción que se desean.
- 4) **Refresh** (Actualizar). Actualiza el contenido de la ventana en lo que a representación de la información se refiere, para actualizar los resultados es necesario ejecutar el comando *Calculate* (Calcular). El mismo efecto que se produce con *Refresh* (Actualizar) lo se puede obtener mediante la combinación CTRL+R.

- 5) **Hide Palette** (Ocultar paleta). Permite ocultar o visualizar la paleta que contiene las operaciones que se pueden realizar con el programa y que aparece en la parte izquierda de la ventana.
- 6) **Hide Tool Bar** (Ocultar barra de herramientas). Permite ocultar o visualizar la barra de herramientas que aparece situada debajo de la barra de menús.
- 7) **Hide Font Bar** (Ocultar barra de fuentes). Permite ocultar o visualizar la barra de las fuentes de letra que aparece situada debajo de la barra de herramientas.
- 8) **Change Colors** (Cambiar colores). Permite cambiar los colores del fondo, del texto, de las ecuaciones y de las anotaciones. Al ejecutar este comando aparece otra ventada en la que se selecciona el elemento al cual se quiere cambiarle el color, al seleccionarlo aparece una paleta con los colores disponibles.
- 9) En el último recuadro de esta ventana aparece el título de las ventanas que en ese momento se tienen abiertas, en este instante se tienen abiertas 2 ventanas que son: la Demo que viene con el programa y el Scratchpad como puede verse.
 - a) 1 Mathcad Demo: Welcome!
 - b) 2 Mathcad Scratchpad

1.4.7. EL MENÚ HELP (AYUDA)

Contiene los comandos relacionados con la ayuda del programa, tal como puede verse en la Figura 10.

| | |
|--|----|
| <u>C</u> ontents... | F1 |
| <u>K</u> eyboard... | |
| <u>U</u> sing Help... | |
| <u>A</u> bout Mathcad Working Model... | |
| <u>W</u> hat is Mathcad?... | |

Figura 10. Menú Help (Ayuda)

- 1) **Contents...** (Contenidos). Proporciona ayuda sobre los comandos y una guía sobre cómo usar la Demo que acompaña al programa. El mismo efecto se produce pulsando la tecla F1.
- 2) **Keyboard...** (Teclado). Muestra una ventana que contiene ayuda referente a todas las teclas y combinaciones de teclas disponibles en el programa, asociadas por la función que realizan en 5 grupos.

- 3) **Using Help...** (Uso de la ayuda). Proporciona ayuda acerca del sistema Windows en general.
- 4) **About Mathcad Working Model...** (Acerca de *Mathcad Working Model*). Presenta el dibujo que tiene asociado la aplicación *Mathcad*.
- 5) **What is Mathcad?...** (Qué es *Mathcad?*). Proporciona una breve descripción de lo que es y de lo que hace este programa.

1.5. La barra de mensajes

Aparece en la parte inferior de la ventana, y muestra distintos mensajes, tales como, mensajes de error (que indican cual es el problema que hay en un determinado momento), función que realiza cada uno de los botones de la paleta y la tecla o combinación de teclas que se pueden pulsar para realizar la misma operación que hace el botón correspondiente, y la función que realiza cada comando de la barra de menús, etc. También indica en la parte derecha de la misma si se tiene activado o no el modo automático para la realización de los cálculos. Y en ese mismo lugar, aparece el mensaje de espera (*wait*) cuando el programa se encuentra realizando cálculos, función que también se indica al convertirse la forma del cursor en una bombilla. Esta barra se muestra en la Figura 11.

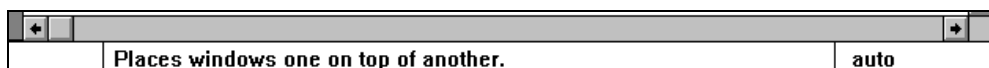


Figura 11. La barra de mensajes

1.6. Tabla de funciones

A continuación se muestra una relación de las distintas funciones que se encuentran disponibles en la versión limitada de Mathcad.

Las distintas funciones se encuentran en orden alfabético.

Para utilizar estas funciones dentro del programa, se puede hacer de dos formas diferentes:

- Una forma de hacerlo es escribiendo el nombre de la función directamente con el teclado, seguido de un paréntesis “(“. Se escriben los argumentos y se cierra el paréntesis “)”
- La otra forma de hacerlo es a través del comando *Insert Function* del menú *Math*. Al ejecutar este comando aparece la ventana que se muestra en la Figura 12 y que contiene una lista desplegable con el nombre y formato de las distintas

funciones, y a la derecha de la misma una descripción del resultado que devuelve la misma, así como de los argumentos que emplea.

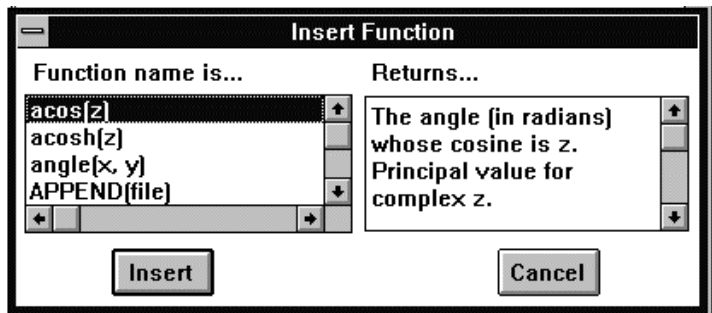


Figura 12. Ventana para insertar una función

En esta ventana se elige la función deseada se pulsa el botón *Insert*, y se escriben los argumentos de la misma. El botón *Cancel* sirve para cerrar la ventana.

El significado que tienen los argumentos de las funciones de la tabla siguiente son:

- *x* e *y* representan números reales.
- *z* representa un valor real o complejo.
- *m*, *n*, *i*, *j* y *k* representan enteros.
- **v**, **u** y cualquier nombre que comience con **v** representan vectores.
- **A** y **B** representan matrices o vectores.
- **M** y **N** representan matrices cuadradas.
- **F** representa el valor de una función vectorial.
- *file* es el nombre de un fichero o de una variable asociada con un nombre de fichero.

En lista del apartado 1.6.1 se muestran todas las funciones de Mathcad que se encuentran disponibles en la versión de distribución gratuita *Mathcad Working Model*.

1.6.1. FUNCIONES DISPONIBLES EN MATHCAD WORKING MODEL

Funciones de Mathcad que se encuentran disponibles en la versión de distribución gratuita *Mathcad Working Model*:

| | | |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| acos(z) | acosh(z) | angle(x, y) |
| APPEND(file) | APPENDPRN(file) | arg(z) |
| atan(z) | atanh(z) | augment(A, B) |
| ceil(x) | cfft(A) | CFFT(A) |
| cnorm(x) | cols(A) | corr(A, B) |
| cos(z) | cosh(z) | cot(z) |
| coth(z) | csc(z) | csch(z) |
| csort(A, n) | Delta(x, y) | espline(vx, vy) |
| eigenvals(M) | eigenvec(M, z) | Epsilon(i, j, k) |
| exp(z) | fft(v) | FFT(v) |
| floor(x) | Gamma(z) | hist(intervals,data) |
| I0(x) | I1(x) | icfft(A) |
| identity(n) | if(cond, x, y) | ifft(v) |
| IFFT(v) | Im(z) | interp(vs, vx, vy, x) |
| J0(x) | J1(x) | Jn(m,x) |
| K0(x) | K1(x) | Kn(m, x) |
| last(v) | length(v) | linfit(vx, vy, F) |
| linterp(vx, vy, x) | ln(z) | log(z) |
| max(A) | mean(A) | median(A) |
| min(A) | minerr(var1, var2, ..) | mod(x, modulus) |
| polyroots(v) | pspline(vx, vy) | reverse(v) |
| md(x) | root(expr, var) | rows(A) |
| rsort(A, n) | sec(z) | sech(z) |
| sin(z) | sinh(z) | slope(vx, vy) |
| sort(v) | stack(A, B) | stdev(A) |
| submatrix(A, ir, jr, ic, jc) | tan(z) | tanh(z) |
| tr(M) | var(A) | WRITE(file) |
| WRITEPRN(file) | Y0(x) | Y1(x) |
| Yn(m, n) | | |

1.7. Tabla con las unidades del S. I.

En la tabla siguiente se encuentran las unidades del Sistema Internacional (S.I.) o Sistema MKS que más se utilizan en este libro, el nombre que reciben y el símbolo o letra con que se representan en dicho sistema, junto con la representación que utiliza *Mathcad*, y la magnitud que representan. Se encuentran por orden alfabético.

Tabla 1. Tabla de las unidades del S.I. y su representación en Mathcad

| Nombre de la unidad | Magnitud que representa | Representación en el S.I. | Representación en Mathcad |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Amperio | Corriente eléctrica | A | amp |
| Caloría* | Energía | Ca | cal |
| Culombio | Carga eléctrica | C | coul |
| Grado | Medida angular | ° | deg |
| Gauss | Densidad del flujo magnético | g | gauss |
| Faradio | Capacidad eléctrica | F | farad |
| Henrio | Inductancia eléctrica | H | henry |
| Hercio | Frecuencia | Hz | Hz |
| Julio | Energía | J | jolue |
| Kilogramo | Masa | kg | kg |
| Kelvin | Temperatura | °K | K |
| Metro | Longitud | m | m |
| Newton | Fuerza | N | newton |
| Pascal | Presión | Pa | Pa |
| Oersted | Intensidad campo magnético | O | oersted |
| Ohmio | Resistencia eléctrica | Ω | ohm |
| Radian | Medida angular | rad | rad |
| Segundo | Tiempo | s | sec |
| Tesla | Densidad del flujo magnético | T | tesla |
| Voltio | Potencial eléctrico | V | volt |
| Vatio | Potencia eléctrica | W | watt |
| Weber | Flujo magnético | Wb | weber |

* Son unidades no principales, es decir, que tienen alguna relación de equivalencia con otras unidades que representan la misma magnitud y que son las principales.

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA DEMO QUE CONTIENE “*MATHCAD WORKING MODEL*”

La versión limitada o de distribución gratuita del programa Mathcad 6.0 denominada *Mathcad Working Model* contiene una *demo* con varios ejemplos de las distintas ramas de la técnica para las que se puede utilizar dicho programa.

Al arrancar el programa aparecerá pantalla que se muestra en la Figura 13.

Haciendo doble clic en la flecha de color amarillo que tiene escrito *Next* se pasará a otra pantalla, en la que se va explicando como se ha generado la *Möbius Band* que aparece en el dibujo, y como variando lo valor de un determinado parámetro se pueden ver diferentes formas del citado gráfico.

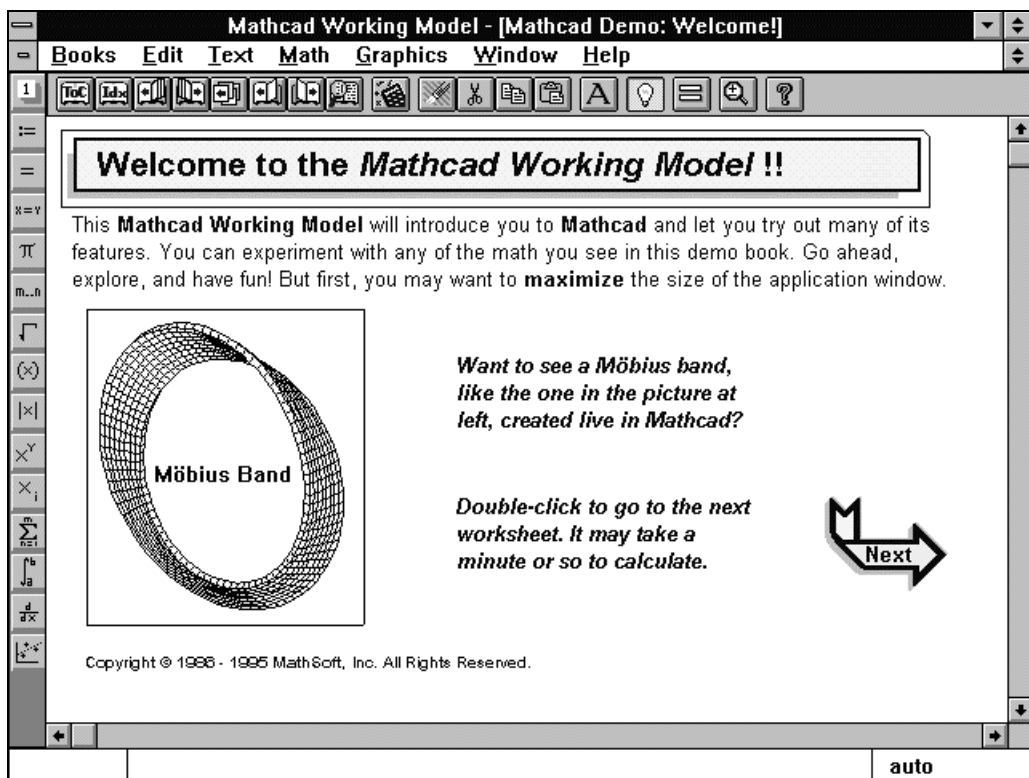


Figura 13. Pantalla inicial de Mathcad Working Model

Continuando haciendo clic en las distintas flechas *Next* de las pantallas que van apareciendo y van mostrando información acerca de lo se puede hacer y de lo que no se puede hacer con el programa y la forma de hacerlo, se llega a la pantalla

denominada “*Mahtcad Working Model Contents*” que contiene los iconos que permiten acceder a los distintos ejemplos que contiene el programa.

Una forma más directa de llegar a esta pantalla desde cualquier punto en el que se encuentra es haciendo clic en el primer icono de la barra de herramientas, icono cuya inscripción es *ToC*. La pantalla a la que se está haciendo referencia es la que se muestra en la Figura 14.

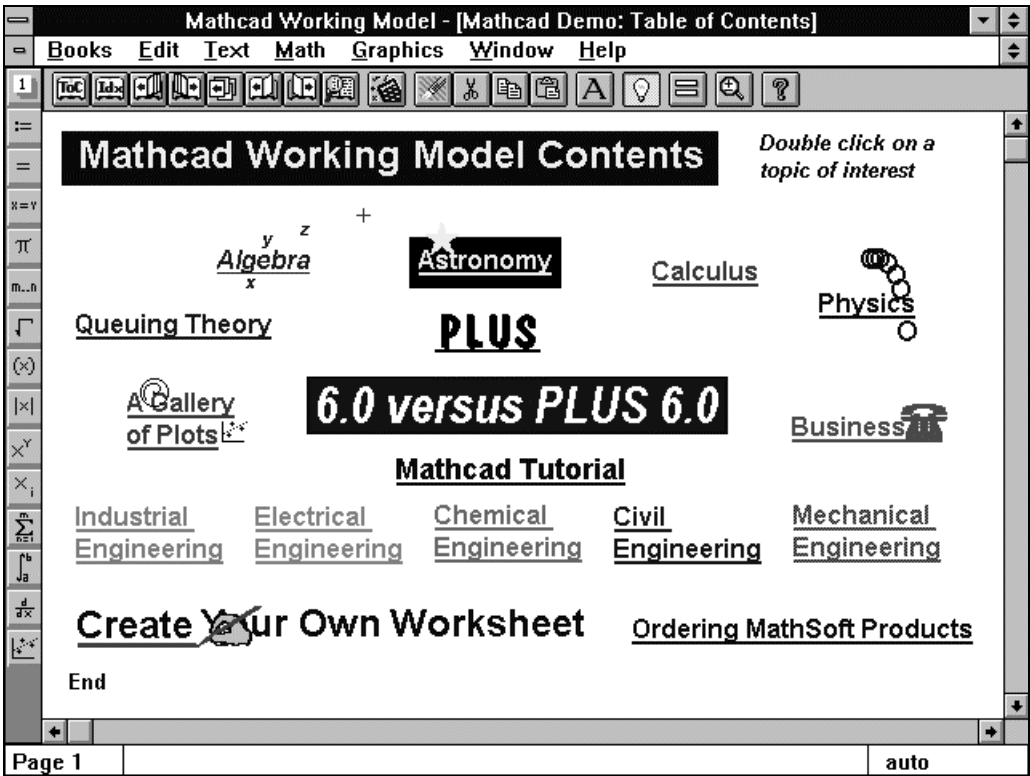


Figura 14. “Libros” que incorpora Mathcad Working Model

Para entrar en el t3pico que interese, se debe hacer doble clic sobre el mismo. Los distintos ejemplos de que se dispone en esta versi3n son:

- Ejemplo de 3lgebra, “*Algebra*”, en el que se trata de averiguar la ecuaci3n de una recta que est3 ya trazada.
- Ejemplo de astronom3a, “*Astronomy*”, en el que se realizan una serie de c3lculos sobre las fases de la luna.

- Ejemplo de cálculo, “*Calculus*”, en el que calcula el área determinada entre una curva y el eje de las abscisas utilizando la suma de Riemann y la integral definida, y que se ve a continuación como ejemplo
- Ejemplo de física, “*Physics*”, en el que se realiza una simulación de un acelerador de partículas.
- Ejemplo estadística, “*Queuing Theory*”, en el que se realizan una serie de cálculos sobre la probabilidad de bloqueo en un buffer de impresión.
- Ejemplo de economía, “*Business*”, en el que se realizan una serie de cálculos sobre un crédito.
- Colección de gráficas, “*A gallery of Plots*”, en la que se muestran los distintos tipos de gráficas que se pueden representar, así como la explicación para la realización de las mismas.
- Ejemplo de Ingeniería Industrial, “*Industrial Engineering*”, en el que se realizan una serie de estudios sobre la inspección de un determinado producto.
- Ejemplo de Ingeniería Electrónica, “*Electrical Engineering*”, en el que se describe un circuito de tipo R-L serie.
- Ejemplo de Ingeniería Química, “*Chemical Engineering*”, en el que realiza una simulación de una reacción química.
- Ejemplo de ingeniería Civil, “*Civil Engineering*”, en el que se realiza un estudio de la fuerza que ejerce el viento sobre un edificio.
- Ejemplo de Ingeniería Mecánica, “*Mechanical Engineering*”, en el que se realiza el cálculo un perno.
- Una serie de pasos para crear una sencilla hoja de trabajo, en la que se explica brevemente como hacerlo y pone un ejemplo detallado para escribir una función y representarla gráficamente.

También trae una descripción de las diferencias que hay entre la versión 6.0 y la versión 6.0 Plus, así como la forma de adquirir el producto.

Si por ejemplo se desea ver el ejemplo de cálculo, se hará doble clic sobre el espacio de pantalla en el con letra roja y subrayada pone *Calculus* con lo que aparecerá una pantalla igual a la que se muestra en la Figura 15.

Como puede verse trata del cálculo del área delimitada por una función $f(x)$ y el eje X dentro de un intervalo a, b. Dicho cálculo lo realiza primero por el método de sumas de Riemann y después lo calcula directamente mediante una integral definida de la función entre los puntos a y b.

Es interesante destacar que los ejemplos que como este aparecen en el programa, son documentos “vivos”, es decir, documentos en los que se pueden variar los distintos valores de las expresiones que se utilizan, e incluso las expresiones mismas y según los cambios que se realicen así cambiarán también los resultados y cálculos que realiza el programa.

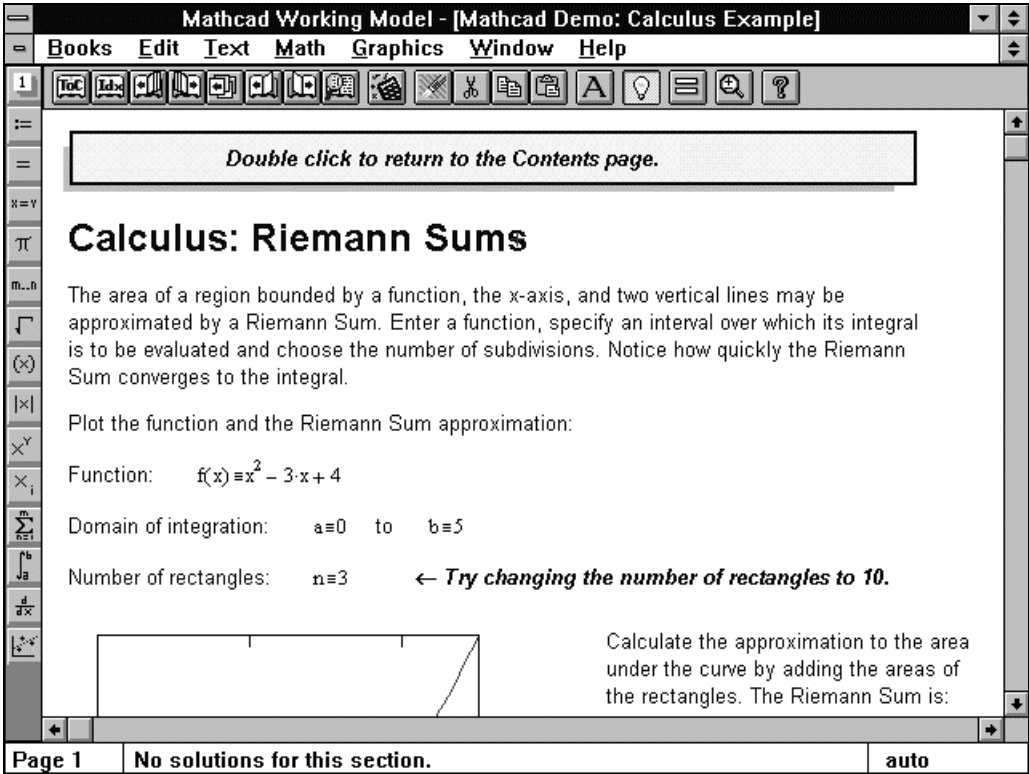


Figura 15. Contenido del libro Calculus (Cálculo)

En el caso que se está tratando se va a cambiar el valor del número de rectángulos que se utilizan para hallar la suma de Riemann, que en un principio vale $n = 3$ y cuya suma es 23.009 según puede en la Figura 16.

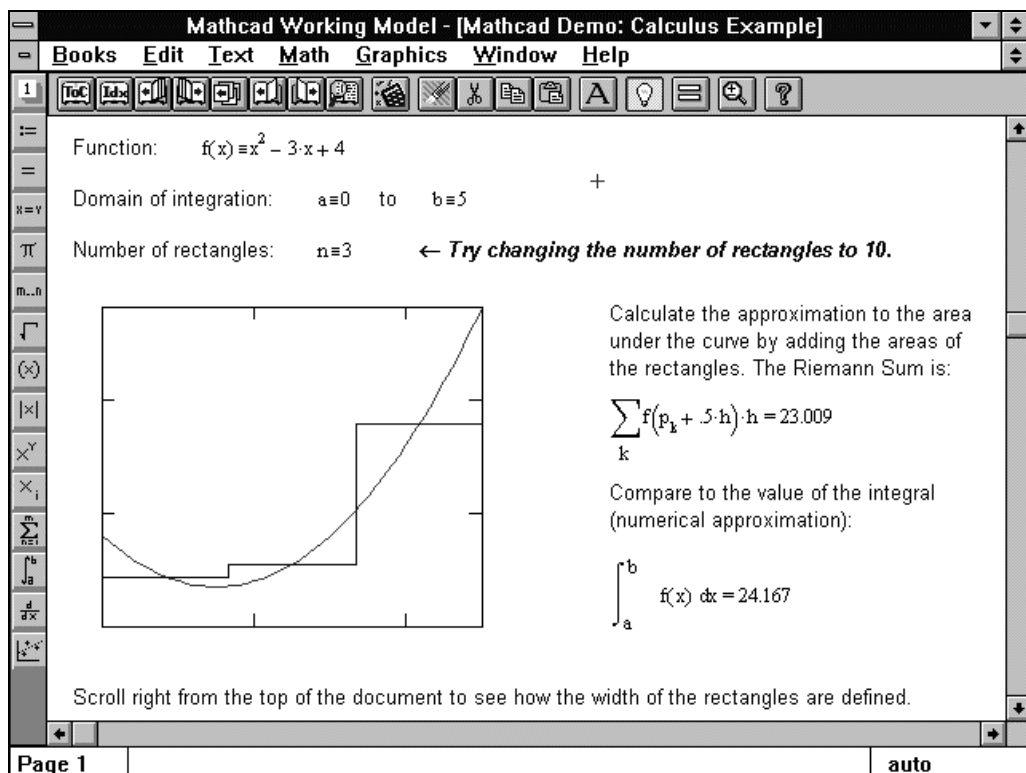


Figura 16. Resultados en el ejemplo de Cálculo

Si ahora se cambia dicho valor a 10, para lo cual se hace clic justo a la derecha de ese número 3 que se desea cambiar para situar el cursor (es una pequeña barra vertical de color azul), y una vez situado el cursor con la tecla RETROCESO se borra ese carácter y a continuación se escribe el número que se desee, por ejemplo 10, y haciendo clic en cualquier lugar de la pantalla o pulsando el icono de *calcular* (=) aparecerá una pantalla como la Figura 17.

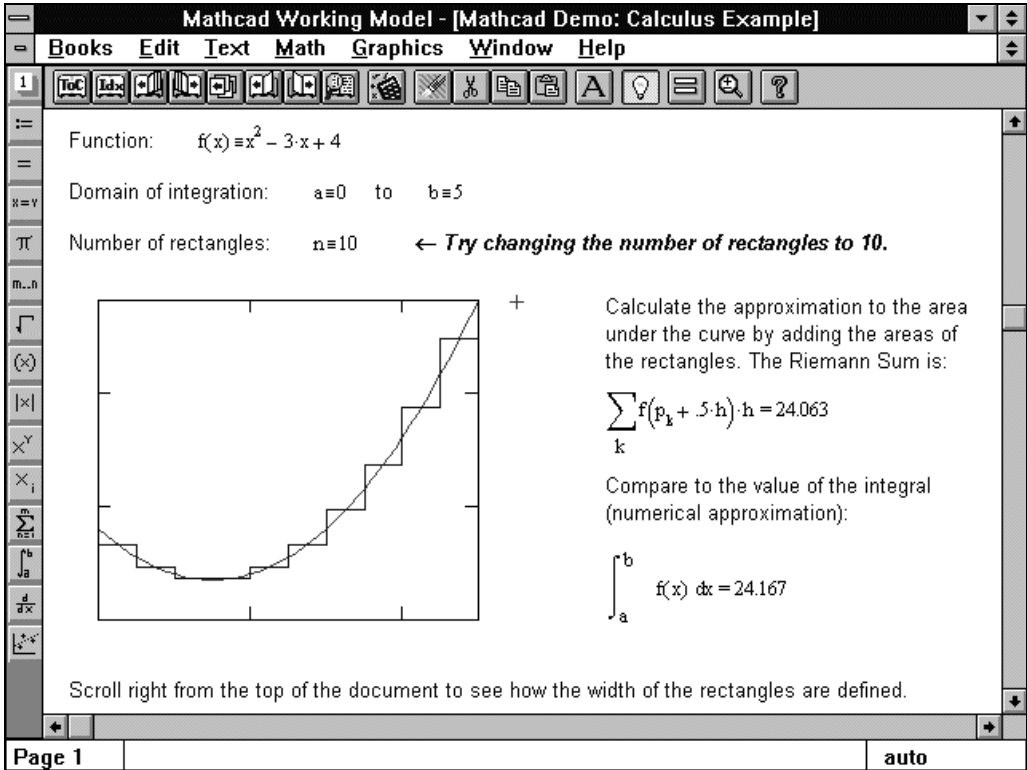


Figura 17. Modificaciones en el número de rectángulos y visualización de la gráfica

En la que como puede verse ha cambiado el valor de la suma, que ahora vale 24.063 y también ha cambiado en la gráfica el número de rectángulos en que se divide el intervalo para realizar la suma de Riemann.

En la gráfica que aparece, se muestran la función $f(x)$ de forma casi continua en función de x y la misma función representada en una serie de puntos en función de esos puntos, definidos estos en función del número de rectángulos n que se elija. Para ver este contenido es necesario hacer clic en cualquier lugar dentro de la gráfica con lo que tomará la forma que se muestra en la Figura 18.

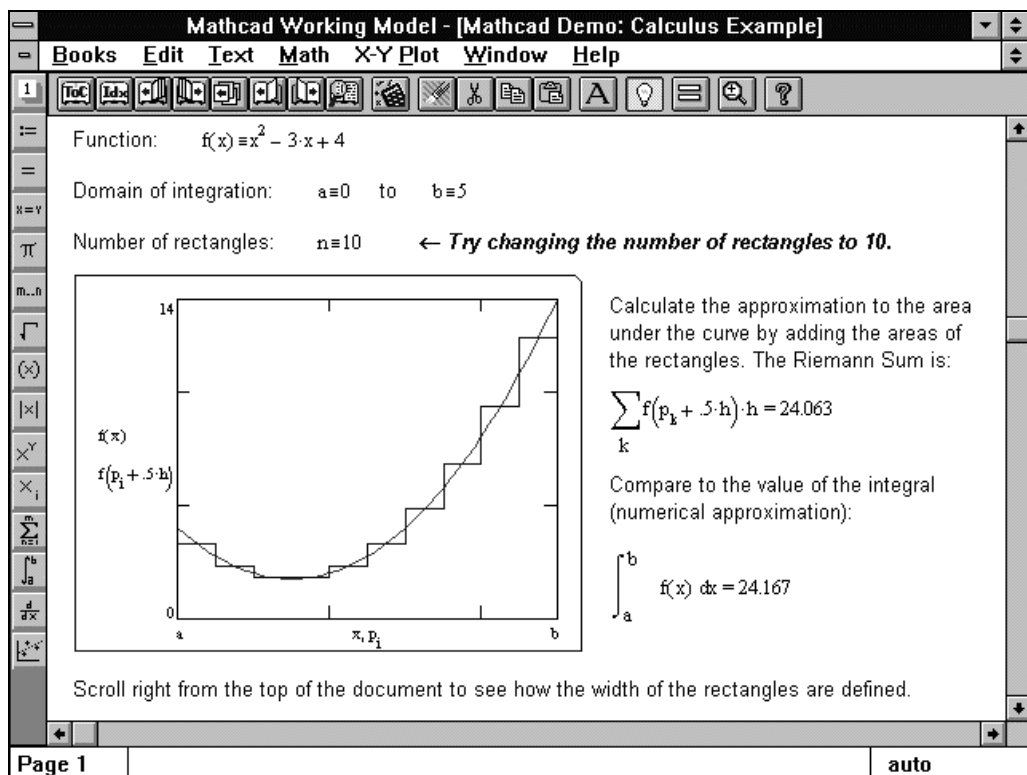


Figura 18. Modificaciones en el ejemplo de Calculo

donde ya pueden verse las funciones que se han tomado para el eje vertical y las variables del eje horizontal.

Para ver la definición del ancho de los rectángulos, los valores que se dan para x , para i y las definiciones de p_i , de h , etc. Se debe ir mediante las barras de desplazamiento vertical y de desplazamiento horizontal a la parte superior derecha de la pantalla y que se muestra a en la Figura 19.

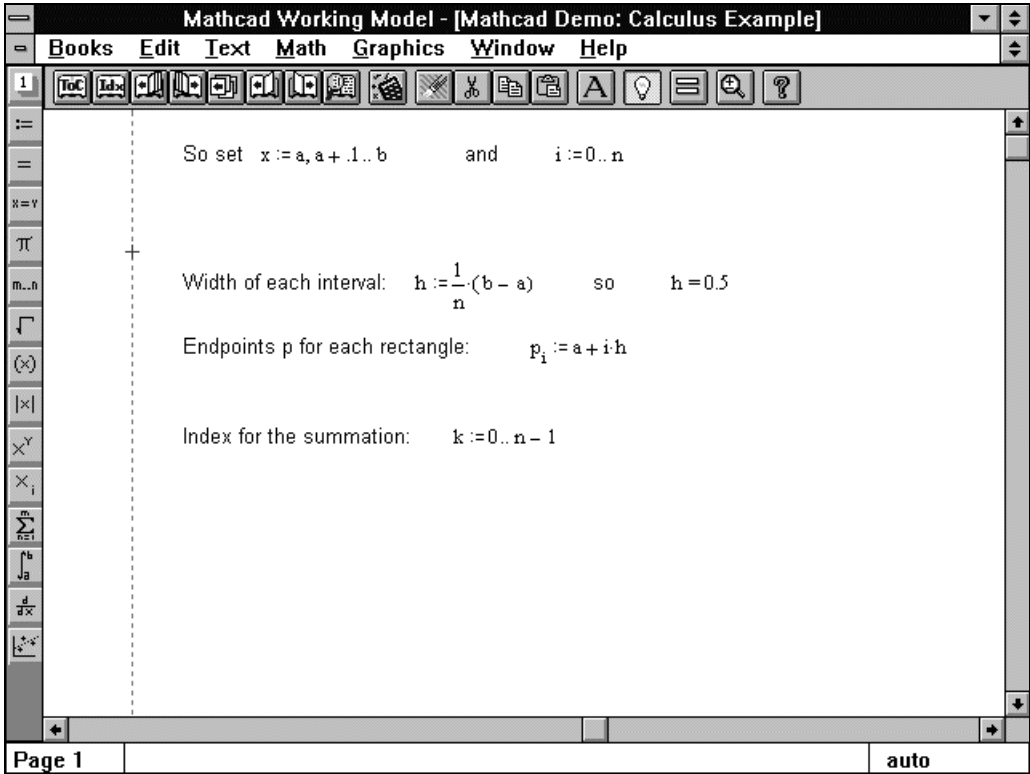


Figura 19. Definición del ancho de los rectángulos

Exactamente igual a como se ha cambiado el valor del número de rectángulos n , se pueden variar los intervalos a y b , o la función misma.

Al igual que se ha hecho con este ejemplo se puede navegar por todos los demás ejemplos disponibles y realizar distintos cambios en las variables, que el programa realizará los cálculos para dichos cambios.

No hay ningún problema por realizar cuantos cambios se desee, sin preocuparse por el valor inicial que tenían las variables, ya que estos cambios no se guardan al salir del programa, por lo que al volver a arrancar el programa, en éste aparecerán las variables con el valor que tenían definido inicialmente y no con el que se hubiese modificado en cualquier momento.