

## NUEVA VERSIÓN DE SOFTWARE MATEMÁTICO

Ing. JESÚS RUBÉN AZOR MONTOYA  
*Prof. de la Facultad de Ingeniería*

### INTRODUCCIÓN

Durante estos últimos años, como parte de Trabajos en Investigación y aplicación a las Cátedras, se ha desarrollado el tema: Herramientas Computacionales en el área de la Matemática.

De allí surgieron publicaciones como **Uso de Mathcad en las versiones 2.5** (para DOS, 1992) **y 3.0** (la primera en Windows, 1993) que han sido (y siguen siendo) ampliamente usados tanto en esta Universidad como en otras del medio.

Con la segunda entrega se adjuntaron una serie de prácticos que constituyen la plataforma para el dictado del **Taller de Mathcad** que se incluye en las Prácticas de Laboratorio de 1er. año de la Facultad de Ingeniería.

Posteriormente se produjeron dos aplicaciones de esta herramienta: la primera a la **Estadística** (1994) y la segunda, más general, a problemas de la **Física** (1995).

Posteriormente, ante la amplia difusión del software MATHEMATICA, se hace una incursión en el mismo a través de un trabajo presentado en 1996. La obra se basa en la utilización de la versión 2.0 de **Mathematica** (bajo Windows) **aplicada a la Estadística**.

Hoy, con la actualización constante que se produce en el dinámico campo del software de aplicación, aparece una nueva versión de Mathcad (MATHCAD PLUS 6.0) que incorpora varias capacidades novedosas y potentes dignas de ser tratadas en este artículo.

### Qué hay de nuevo en MATHCAD PLUS 6.0?

Si bien incorpora novedades que se describirán más adelante, lo más importante (en opinión del autor) es que no abandona la “frescu-

ra” de una notación matemática formal (a través de una interfase visual interactiva), tal cual la trataría un especialista en el ramo aún sin tener acendrados conceptos en computación.

Esto es, quien utiliza esta herramienta debe ser un experto en su ciencia prescindiendo de la parafernalia que implica la utilización de formas complejas de programación. A pesar de esto, se pueden encontrar correctas soluciones a los más complejos cálculos técnicos.

## Programando con Mathcad

Comparando con las versiones anteriores, quizás la capacidad más importante de Mathcad PLUS 6.0 es la de permitir elaborar en la Hoja de Trabajo programas básicos, a partir de operadores procedimentales incorporados, que permiten definir variables locales, loops, branches, estructuras de datos anidadas y funciones recursivas.

Todo esto permite crear programas que operan sobre escalares, vectores, matrices y otros tipos de expresiones, conformando un documento “vital” en el que cualquier modificación en un punto de la Hoja de Trabajo se propaga al resto recalculándose todas las expresiones definidas.

A modo de ejemplo, se indica un segmento de Hoja de Trabajo que permite calcular una raíz de una función dada por aplicación del Método de Newton, con un valor de intento  $x_1=2$  y un error inferior a 0.001:

$f(x) := x^3 - 2 \cdot x^2 - 3 \cdot x + 1$  Función a la que se quiere hallar una raíz

$f'(x) := \frac{d}{dx} f(x)$  derivada

Raíz ( $x_1, \epsilon$ ) :=  $\left| \begin{array}{l} \text{while } \left| \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} \right| \geq \epsilon \\ x_1 \leftarrow x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} \\ x_1 \end{array} \right.$

Raíz (2,0001) = 2.912 Resultado

## Procesamiento de Texto

Otra característica destacada de Mathcad PLUS 6.0 es un procesamiento de texto mucho más sofisticado que las versiones anteriores. En este soft se verifican prácticamente todas las propiedades básica de la filosofía Windows, de modo que cada Hoja de Trabajo tiene la “consistencia” de un procesador de texto con la potencialidad del cálculo matemático incluido.

Dentro de estas capacidades está la posibilidad de producir remarcado de texto usando color distinto al de omisión para la Hoja de Trabajo, justificar y centrar texto para una presentación más efectiva. Incluso se puede exportar la Hoja de Trabajo completa a Microsoft Word.

También es de destacar la posibilidad de usar un diccionario (inglés, por supuesto) para realizar las correcciones ortográficas dentro de la misma Hoja de Trabajo.

## Novedades en gráficos

Se han agregado tres nuevos tipos de gráficos: Vectores, Barras 3-D y gráficos de dispersión 3-D, con la posibilidad de adicionar títulos en cada uno de ellos. Además, en los gráficos 3-D se han incorporado Opciones de Planos Traseros y nuevos ejes

Para apreciar estas características, se procederá en primer término a representar una función de dos variables independientes mediante un diagrama de barras y a través de un gráfico de dispersión.

$n := 7$	tamaño de la matriz
$i := 0..n - 1$	índice
$j := 0..n - 1$	índice
$xmin := -1.1$	Mínimo de abscisa
$ymin := -1.1$	Mínimo de ordenada
$xmax := -1.1$	Máximo de abscisa
$yman := -1.1$	Máximo de ordenada

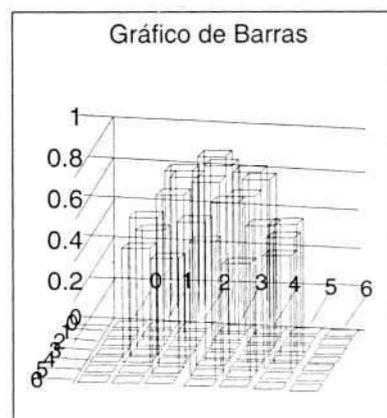
$$x_j = x_{\min} + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n-1} \cdot j \quad y_j = y_{\min} + \frac{y_{\max} - y_{\min}}{n-1} \cdot j \quad \text{grilla}$$

$$f(x,y) = \sqrt{1 - x \cdot x - y \cdot y}$$

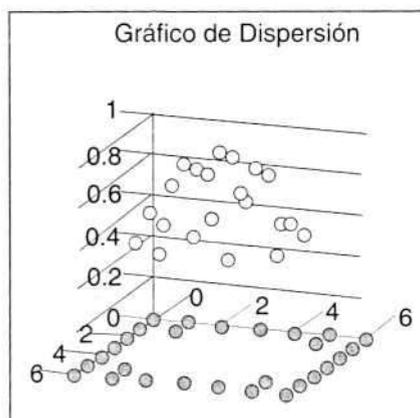
$$M_{i,j} := f(x_i, y_j)$$

función a representar

matriz con valores de cotas



M



M

En cuanto a los gráficos vectoriales.

n:= 10                    tamaño de la matriz

i:= 0..n - 1            índice

j:= 0..n - 1            índice

xmin:= -1                Mínimo de abscisa

ymin:= -1                Mínimo de ordenada

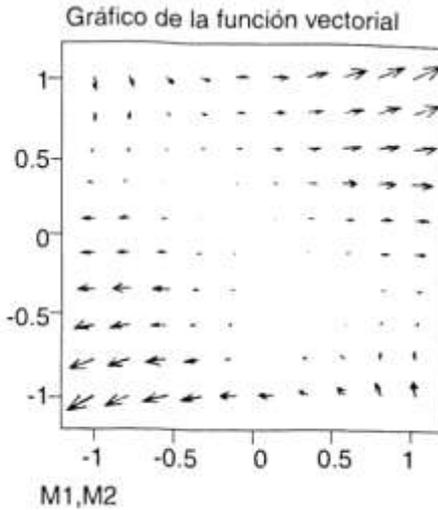
xmax:= 1                 Máximo de abscisa

yman:= 1                 Máximo de ordenada

$$x1_i = x_{mim} + \frac{x_{max} - x_{min}}{n-1} \cdot i \quad y1_j = y_{mim} + \frac{y_{max} - y_{min}}{n-1} \cdot j \quad \text{grilla}$$

$$f1(x1,y1) := \sin(x1) + y1 \quad f2(x1, y1) := y1^2 \cdot x1 \quad \text{función a representar matrices}$$

$$M1_{i,j} := f1(x1_i, y1_j) \quad M2_{i,j} := f2(x1_i, y1_j)$$



### Animación y manejo de bitmaps

•También Mathcad PLUS 6.0 permite usar nuevas capacidades de animación para enfatizar los trabajos mediante gráficos animados, combinando resultados numéricos e imágenes. Lo que significa que se pueden visualizar sistemas a medida que transcurre el tiempo o a medida cambian las variables. Además se pueden exportar estas animaciones como archivos standard .AVI de Windows.

Otra novedad es que se pueden importar imágenes de mapa de bits a la Hoja de trabajo como matrices y operar sobre ellas con todas las funciones de Mathcad. Esta es una alternativa interesante para tra-

bajos tales como Procesamiento Digital de Imágenes.

Para ello cuenta con funciones tales como READBMP(file) que lee una imagen bitmap de Windows en una matriz. El resultado es una versión en la escala de grises de la imagen bitmap. O como READRGB(file) que lee una imagen bitmap de Windows en una matriz, siendo ésta el resultado de tres imágenes conteniendo las componentes rojo, verde y azul de la imagen original. Por supuesto, existen las funciones inversas WRITEBMP y WRITERGB que, a partir de una matriz en la Hoja de Trabajo, se puede exportar como una imagen.

A modo de ejemplo, el siguiente segmento produce una imagen bitmap donde cada uno de los píxeles es un valor aleatorio de la escala de grises. El archivo resultante (que se creará en el subdirectorio en el que se está trabajando) aparecerá con el nombre prueba.bmp y se podrá visualizar con Pbrush.

```
i:= 0..99      j:=0..99      índices
zi,j:=floor(rnd(1).256)      matriz aleatoria
```

```
WRITEBMP(PRUEBA):= z
```

## Estadísticas más potentes

En lo referente al ítem Estadísticas, se potencian notablemente las aplicaciones respecto de versiones anteriores. Con Mathcad PLUS 6.0 se pueden realizar pruebas de hipótesis y construir modelos con componentes probabilísticos. Incluye un conjunto de 16 de las más comunes distribuciones estadísticas: chi-cuadrado, t-student, uniforme, normal, binomial, Poisson, beta, Cauchy, exponencial, gamma, geométrica, lognormal, logística, binomial negativa y Weibull.

Se ha agregado una nueva función de regresión para la adaptación de curva polinomial y superficie, mientras que la regresión lineal existente ha sido extendida para realizar regresión lineal multivariada. Además se han incorporado, para análisis de datos avanzados, cuatro nuevas funciones de suavización (smoothing): Suavización por mediana, Loess, supsmooth y ksmooth.

## Notación personalizada y Hojas Rápidas (QuickSheets)

Otra novedad la constituye la posibilidad de definir una notación

personalizada, creando operadores con argumentos que computar. Sólo basta para esto conectar los símbolos a crear a partir de fonts existentes. De este modo se pueden construir operadores como los lógicos standard (OR, AN, XOR, etc.), operadores de convolución y muchos más.

Esto quiere decir, que si un operador no viene con Mathcad, se lo puede definir de la misma forma como se definiría una función. Se pueden definir tanto operadores unarios (sobre un sólo operando) como binarios (sobre dos).

Otro tema destacado lo constituye el acceso a las nuevas Hojas Rápidas (QuickSheets) que ayudan a aprender nuevas capacidades en unos pocos pasos. Recuerdan el uso de alguna característica olvidada, ofrecen atajos en análisis de uso frecuente, etc.

En síntesis, son unas de las herramientas más útiles incorporadas a Mathcad PLUS 6.0.

Supóngase que se desea recordar el tema de cambio de base en logaritmos. Hay una QuickSheet que muestra cómo hacerlo.

A modo de ejemplo se transcribe esa QuickSheet:

## LOGARÍTMOS DE CUALQUIER BASE

Calcula el logaritmo de un número real positivo a una base arbitraria.



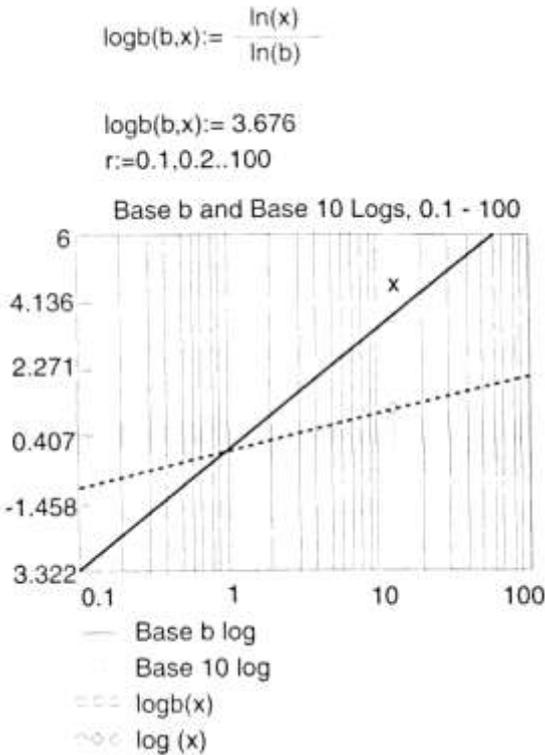
**Ingrese un número positivo**

x:= 12.78

**Ingrese una base:**

b:= 2

**Base b log:**



A partir de aquí, sólo se cambian unos pocos parámetros, se copia la QuickSheet en la Hoja de Trabajo y ya está hecho. En total Mathcad tiene más de 100 QuickShits y lo que se necesita para verlas es cliquer con el mouse. Lo cual significa menos tiempo en ojeadas al manual del usuario y más tiempo para resolver los problemas.

**El broche de oro: Comunicaciones**

La otra gran virtud del nuevo Mathcad PLUS 6.0 es la posibilidad de trabajar en Internet con él sin salir del ambiente tan “amigable” que presenta ante los ojos de un técnico en Ciencias Exactas.

Utilizar Correo Electrónico para transferir vía modem una Hoja de Trabajo a un usuario de cualquier parte del mundo, es en sí una tarea trivial que se puede hacer fácil y rápidamente con el menor costo

Si se tiene conexión Internet, se puede linkear directamente al WWW para encontrar documentos Mathcad que son relevantes acerca de cualquier problema en el que se esté trabajando. Lo que significa tener acceso a análisis realizados no sólo por personas dentro del entorno del usuario, sino por colegas en otras organizaciones, incluyendo las universidades de punta. Y todo en notación matemática real.

Visitando el Web Site [www.mathsoft](http://www.mathsoft.com), se puede acceder a una enorme cantidad de documentos creados en Mathcad ofrecidos por la propia Mathsoft como por Universidades de otras partes del mundo.

Usando Mathcad PLUS 6.0 se pueden crear Hojas de Trabajo con hiperlink a otras. Y lo que es más, linkear entre documentos Mathcad que pueden apuntar a otros documentos almacenados localmente, en una base de datos Note o en un servidor Web. Sólo con un doble click en el link y Mathcad tomará el documento linkeado, donde quiera que esté.

Utilizando esta facilidad, se ha creado un Web Site de la Universidad de Mendoza en el servidor **planet.losandes.com.ar** de Diario Los Andes en el cual se desarrolla un Aula Virtual para el dictado del Taller titulado Herramientas Computacionales para Ciencias Exactas.

Para visitarlo, basta con poseer cualquier navegador y conectarse a la dirección:

<http://planet.losandes.com.ar/um/index.htm>

La versión 6.0 de Mathcad tiene incorporado un "Navegador" de Internet, que tiene algunas diferencias con los tradicionales como NETSCAPE o EXPLORER.

La principal es que sólo permite abrir Hojas Mathcad (MCD) sobre el Web, el uso de Hypertext Transfer Protocol (http). HTML, GIF, y otros formatos de archivos sobre el Web no son reconocidos por Mathcad.

Cuando se ha establecido Matchad, y si el medio de transporte es el correcto, se inicia la comunicación con el Servidor del usuario del modo tradicional. Esto se logra a partir de la selección File de la Barra del Menú, seleccionando luego Open URL. Lo siguiente es un URL válido que se puede tipear en la caja Open URL:

<http://www.mathsoft.com/mcad60/index.mcd>

Esto permite ingresar en el "Home Page"(pero en formato Mathcad, esto es extensión .mcd) de la empresa Mathsoft y desde ahí "navegar".

A este Curso en particular, se puede acceder a partir de la dirección:

**<http://planet.losandes.com.ar/um/indice.mcd>**

A modo de sugerencia: Si se tiene instalado Windows 95 Plus con su correspondiente EXPLORER (no importa la versión), el medio de transporte que se establece es adecuado para operar con las comunicaciones de Mathcad PLUS 6.0.

*i*

### **Bibliografía:**

- 1) Mathsoft, Mathcad PLUS 6.0 User Manual
- 2) Azor Montoya, J. R., UTILIZACION DE MATHCAD (versión 2.5, DOS), Universidad de Mendoza. Año 1992.
- 3) Azor Montoya, J. R., UTILIZACION DE MATHCAD (versión 3.0, Windows), Universidad de Mendoza. Año 1993.
- 4) Azor Montoya, J. R., ESTADISTICA CON MATHCAD, Universidad de Mendoza. Año 1994.
- 5) Azor Montoya, J. R., APLICACIONES MATEMATICAS CON MATHCAD, Universidad de Mendoza. Año 1995.
- 6) Azor Montoya, J. R., ESTADISTICA CON MATHEMATICA, Universidad de Mendoza. Año 1996.

### **Web Sites:**

- 1) <http://www.mathsoft.com>
- 2) <http://planet.losandes.com.ar/um/indice.mcd>
- 3) <http://planet.losandes.com.ar/um/index.htm>
- 4) <http://www.mathsoft.com/mcad60/index.mcd>
- 5) <http://science.widener.edu/~svanbram/mathcad/electric.mcd>