



Crystal Ball



Crystal Ball 2000 Standard Edition

(v5.2)

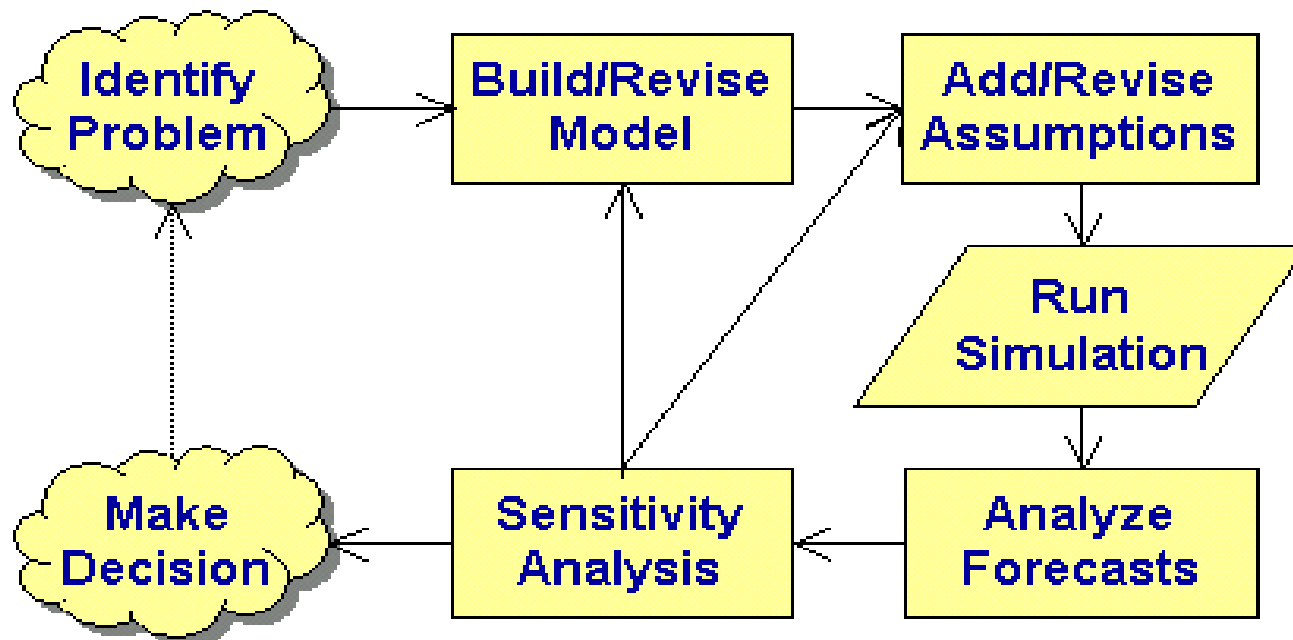


QUE ES LA SIMULACION

- La simulación es un tipo específico de modelización por el que se trata de representar la realidad de una forma simplificada. Al igual que ocurre con los modelos matemático-estadísticos, los modelos de simulación cuentan con una serie de *inputs* o datos de partida que el investigador incluye en el modelo y una serie de *outputs* o resultados que se desprenden de él (Gilbert y Troitzsch, 1999).
- La simulación implica la construcción de un modelo, el cual es matemático en gran parte. Antes de describir el comportamiento total de sistema, la simulación nos ayuda a describir la operación de ese sistema en términos de eventos individuales de cada uno y su comportamiento se puede describir por lo menos en términos de distribuciones de probabilidad.

PROCESO DE SIMULACION

Simulation Modeling Process Diagram





Simulación: Fortalezas y Debilidades

■ ***VENTAJAS***

- Revela los factores claves de éxito.
- Los errores son costosos, por eso es mejor evaluar las opciones antes de tomar decisiones.
- Los software facilitan la simulación.
- Se pueden analizar situaciones reales con modelos sencillos.

■ ***DEBILIDADES***

- La validación de los datos de entrada debe ser esencial.
- Basura de entrada = Basura de salida.
- Si no se desarrolla un modelo, no se puede simular.
- El éxito del pronostico se debe a la correcta interpretación por parte de los expertos.
- Da resultados aproximados, mas no exactos.



SIMULACION DE MONTECARLO

- El método fue llamado así por el principado de Mónaco por ser "la capital del juego de azar", al tomar una ruleta como un generador simple de números aleatorios. El nombre y el desarrollo sistemático de los métodos de Monte Carlo data aproximadamente de 1944 con el desarrollo de la computadora electrónica. Sin embargo hay varias instancias (aisladas y no desarrolladas) en muchas ocasiones anteriores a 1944.
- El comportamiento aleatorio de los juegos de azar es similar a como las simulación de Monte Carlo selecciona valores variables al azar , simulando un modelo.
- El Método de Monte Carlo da solución a una gran variedad de problemas matemáticos haciendo experimentos con muestreos estadísticos en una computadora. El método es aplicable a cualquier tipo de problema, ya sea estocástico o determinístico.



SOFTWARE CRYSTAL BALL

- Es un programa de simulación de fácil uso, que ayuda a analizar el riesgo y la incertidumbre asociada con los modelos en hojas de cálculo de Microsoft Excel.
- Este programa está integrado con Microsoft Excel con su propia barra de herramientas y menú. Crystal Ball trabaja en la hoja de cálculo y permite realizar análisis de Montecarlo (técnica normal para simular situaciones del mundo real que involucran elementos de incertidumbre) en cualquier modelo de hoja de cálculo en cualquier industria o campo de acción; si usted es un estratega financiero que valora una compra potencial, Crystal Ball puede ayudar a mejorar significativamente la toma de decisiones.
- Crystal Ball es enseñado en los mejores colegios de negocios, universidades e institutos técnicos a lo largo del mundo. Crystal Ball está por encima de los 100.000 usuarios del producto mundial: el 85% de Fortune 1000 empresas y 45 de los 50 programas de MBA en USA.
- Como conclusión podemos observar que Crystal Ball es una herramienta estadística de gran poder de simulación la cual nos ahorra tiempo y desgaste en cálculos, y además nos proporciona variedad de distribuciones de probabilidad, análisis gráficos y estadísticas para poder así tomar mejores decisiones.



VENTAJAS DE CRYSTAL BALL

- Los modelos Probabilísticos contruidos con Crystal proporcionan una mejor visión en situaciones reales que las tradicionales maneras de trabajar la incertidumbre.
- Crystal permite que se usen las distribuciones de probabilidad para las entradas (assumptions) y automáticamente analiza los rendimientos (pronósticos) estadísticamente.
- Las entradas de Crystal agregan el realismo a su modelo de la hoja de cálculo permitiéndole especificar las distribuciones de probabilidad en lugar de las estimaciones del solo-punto para las entradas importantes a su modelo.
- Las ventanas de pronósticos proporcionan resúmenes gráficos y numéricos de rendimiento de CB que son muy útiles para la toma de decisiones.






DEBILIDADES CRYSTAL BALL

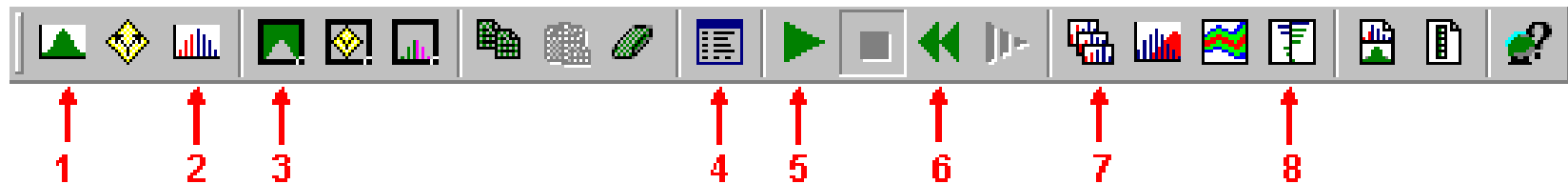
- Es un programa lento en el proceso de simulación.
- Maneja solamente 500 variables de supuestos, pronósticos, decisión y correlación por hoja de cálculo.
- Maneja solamente 17 distribuciones de probabilidad.
- En las celdas de supuestos y decisión no pueden contener fórmulas.
- Cuadro de estadísticos es limitado.



COMO FUNCIONA CB

- Crystal Ball permite que se definan tres tipos de celdas: celdas de supuestos, celdas de decisión y celdas de pronostico.
- CELDA DE SUPUESTOS: contienen los valores inciertos son las variables independientes del problema que se están tratando de resolver. Estas celdas deben contener valores numéricos mas no formulas ni texto. 
- CELDA DE DECISION: contienen los valores que están dentro de su control para cambiar, estas celdas deben contener valores numéricos, mas no formulas o texto. 
- CELDA DE PRONOSTICO: contiene formulas que se refieren a uno o mas assumption cells y celdas de decisión. La celda de pronostico combina estos celdas y otras celdas para calcular un resultado. 

CRYSTAL BALL BARRA DE HERRAMIENTAS




Button 3	<input type="checkbox"/>	Run Preferences
Button 4	<input type="checkbox"/>	Define Assumption
Button 1	<input type="checkbox"/>	Select All Assumptions
Button 5	<input type="checkbox"/>	Run
Button 6	<input type="checkbox"/>	Forecast Windows
Button 8	<input type="checkbox"/>	Define Forecast
Button 2	<input type="checkbox"/>	Sensitivity Analysis
Button 7	<input type="checkbox"/>	Reset





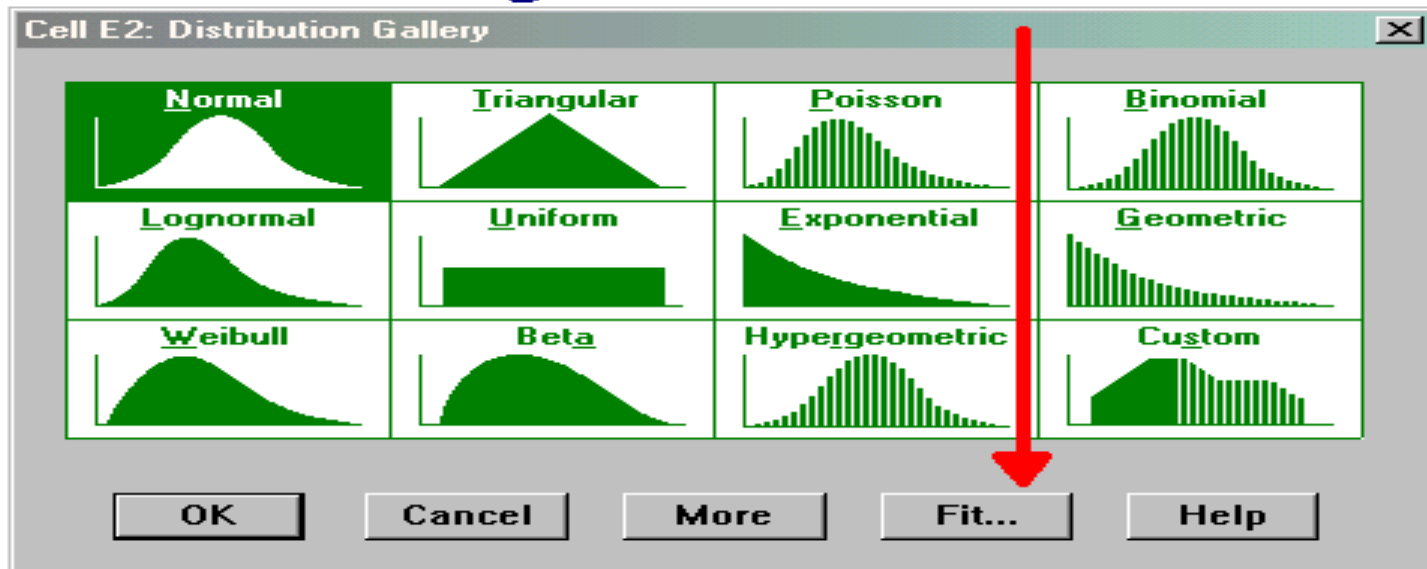
AJUSTE DE DISTRIBUCION

- Este paso se debe hacer bajo dos criterios, uno es cuando se tiene fundamentos y experiencia en métodos estadística se pueden tomar decisiones subjetivas, pero si nuestros fundamentos y experiencia son limitados, se necesita de herramientas de análisis para tomar la correcta distribución.
- Cuando se tienen datos históricos, Crystal Ball nos permite mediante la herramienta Distribution Fitting analizar los datos y seleccionar la mejor distribución de probabilidad a que se aproxime al comportamiento de nuestros datos. 

GALERIA DE DISTRIBUCIONES


- La galería de distribuciones son mostradas en dos ventanas, la primera ventana contiene las distribuciones mas usadas comúnmente. En la segunda ventana se complementa con distribuciones en las cuales el comportamiento de los datos tiene características especiales.

Using the Fit... Button





PREFERENCIAS SIMULACION

- **Preferencias de simulación:** son una colección de parámetros que se usan para cambiar los parámetros del modelo de simulación. Se puede seleccionar mediante **Run > Run Preferences** en el menú principal para abrir la ventana.
- Para cambiar los ajustes, click sobre los botones **Trials**, **Sampling**, **Speed**, **Macros**, **Options**, or **Turbo**. Estos botones establecen, seleccionan, chequean, no chequean, o cambian, cualquier preferencia que se quiera cambiar, por ultimo se hace click sobre **OK**.
- Las opciones de preferencias de simulación son globales, lo cual significa que cuando Crystal Ball empieza a correr, esté usa los ajustes que se utilizaron en la ultima simulación . 

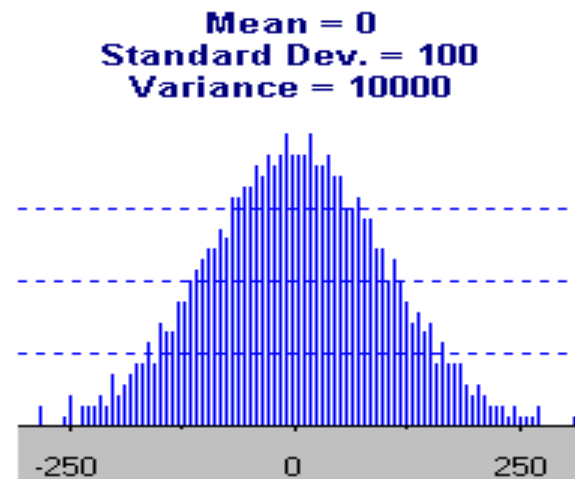
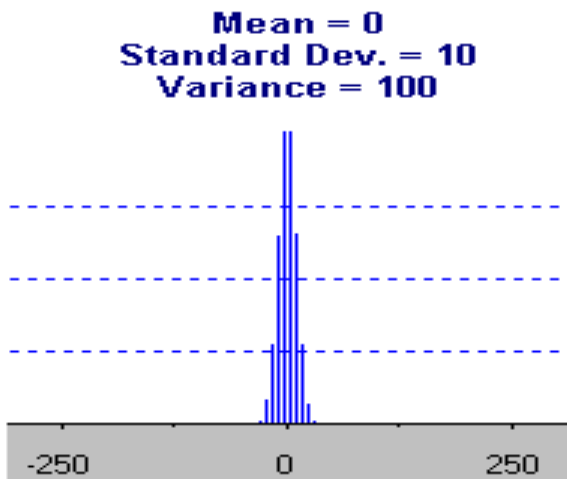


RANGO DE CORRELACION

- El coeficiente de correlación mide la relación entre dos variables. En Crystal Ball las celdas de supuestos tienen diferentes distribuciones, es poco probable que estas se relacionen linealmente. Bajo estas circunstancias, el coeficiente de correlación se calcula entre los rangos de cada uno de los supuestos. Si se calcula el coeficiente de correlación usando rangos de valores a cambio de valores actuales, el coeficiente de correlación es mas significativo aun para variables con diferentes distribuciones.
- Los valores generados para cada supuesto no son cambiados. Ellos nuevamente son fijados para obtener la correlación deseada, de esta manera las distribuciones originales de los supuestos son preservadas.

LA VARIANZA

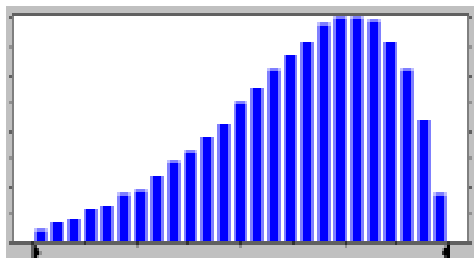
La varianza es otra medida de dispersion que esta relacionada con la desviacion estandar. Porque la varianza es igual a la desvacion estandar al cuadrado, esto a aparece en el cuadro de estadisticas. Las dos siguientes distribuciones estan graficadas sobre la misma escala horizontal para la comparacion.



SESGO

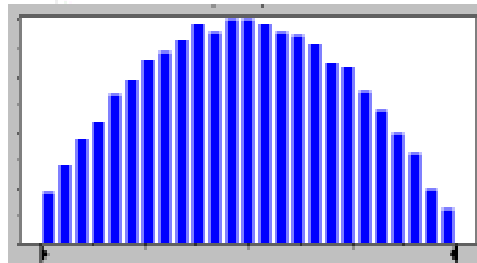
El sesgo es una medida de asimetría de la frecuencia de distribución. Las distribuciones siguientes muestran un sesgo negativo, cero y positivo.

Skewed Left



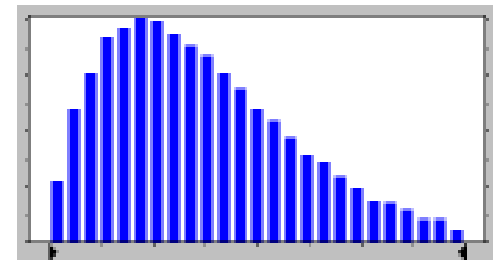
Skewness = -1.01

Symmetric



Skewness = 0.00

Skewed Right



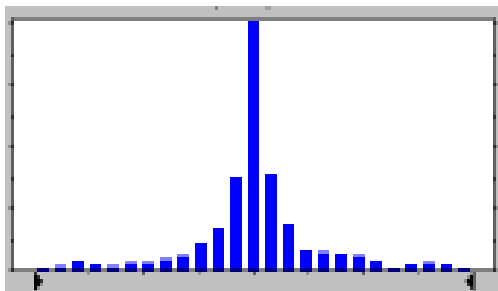
Skewness = 0.90



KURTOSIS

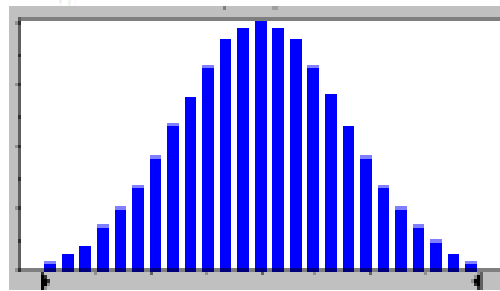
La Kurtosis es una medida de inclinacion, la cual es equivalente a la medida de la amplitud de la cola. Cuando esta muy inclinada (Ejemplo uno) tiene una kurtosis por encima de 3 y nos indica que los datos tienden a la media. Cuando no esta muy inclinada (Ejemplo 2) la curva es mas plana, su kurtosis es menor que 3 y el rango de los datos es bastante amplio.

Thin Tails



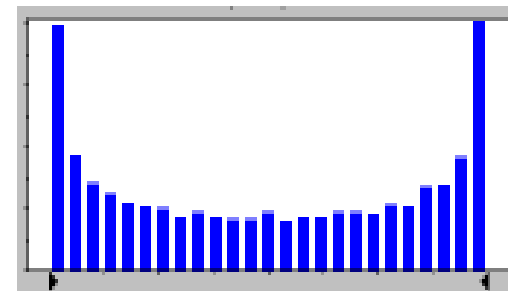
Kurtosis = 572.29

Normal Tails



Kurtosis = 2.99

Fat Tails

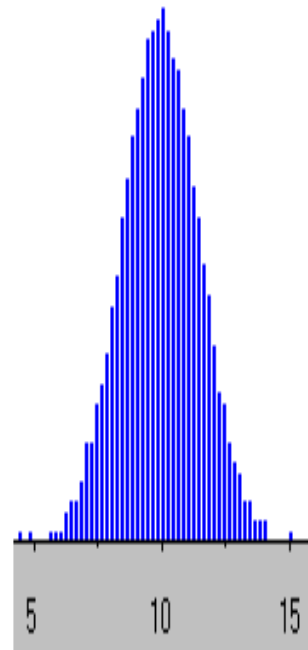


Kurtosis = 1.50

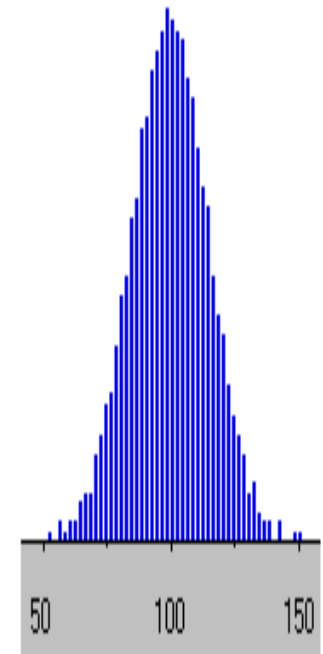
COEFICIENTE DE VARIABILIDAD

- Es una medida relativa de dispersión (desviación estándar dividido entre la media), la cual es más usada que la desviación estándar en ciertos propósitos. Por ejemplo una desviación estándar de 10 podría ser insignificante con una media de 10.000 pero significativa si fuera de 100.
- Las dos siguientes distribuciones tienen diferentes medias y desviaciones estándar, pero tienen el mismo coeficiente de variabilidad.

Mean = 10
Standard Dev. = 1.5
Coef. of Variability = 0.15

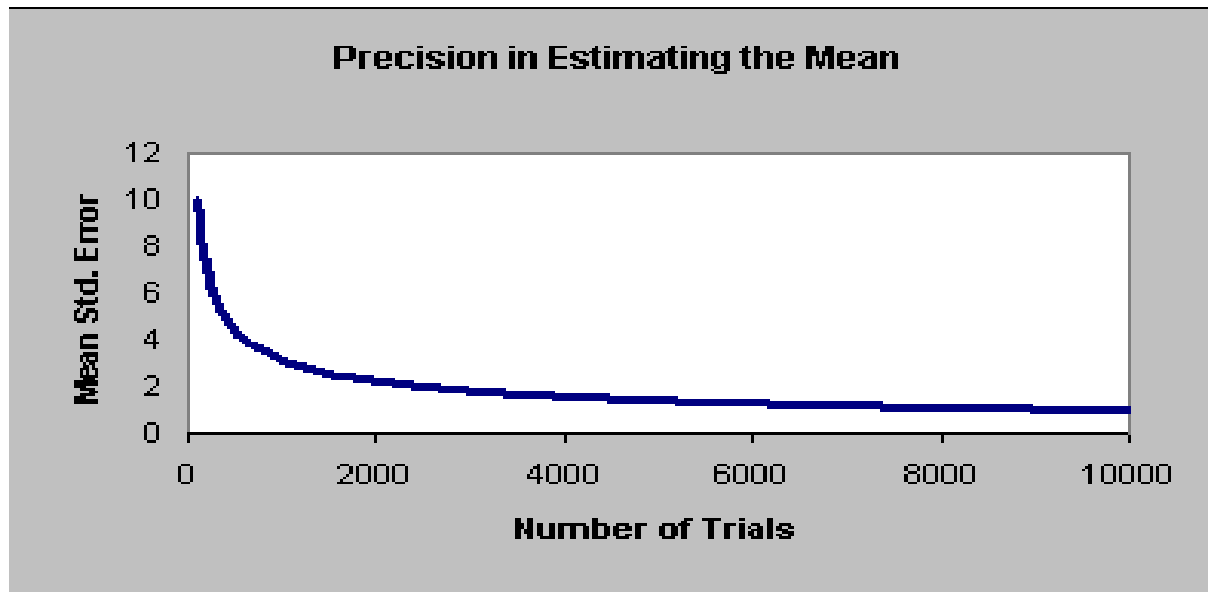


Mean = 100
Standard Dev. = 15
Coef. of Variability = 0.15



ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA

Es una medida de precisión para la estimación de la media. Entre mas pequeño sea el error mejor es la precisión de la simulación. En la siguiente tabla y gráfico se muestran como el error decae de una forma no lineal, mientras se incrementan el número de pruebas.



<i>No. of Trials</i>	<i>Mean Std. Error</i>
1	100.0
100	10.0
2000	2.2
5000	1.4
10000	1.0



VENTANA DE PRONOSTICOS

- Por defecto la ventana de pronóstico es un gráfico de frecuencias (también conocido como histograma) donde se muestra con qué frecuencia una celda de pronóstico tiene un valor cayendo en cada uno de los posibles intervalos.
- En esta ventana también encontraremos preferencias de gráficos, formatos, estadísticas, y rango de muestra; entre otras opciones de preferencias que se encuentran en la barra de herramientas de Crystal Ball.



APLICACIÓN



Crystal Ball 2000 Standard Edition

(v5.2)



OBJETIVOS

El propósito de este trabajo es rescatar un procedimiento simple propuesto por BLACK (1972), MERTON (1973) y más tarde en sus textos, por LEVY Y SARNAT (1982), ELTON Y GRUBER (1995) Y BENNINGA (1997). Donde se propone que el portafolio óptimo se puede encontrar maximizando la pendiente de la recta que une el punto de rentabilidad libre de riesgo y la frontera eficiente. Para esto utilizaremos una cartera de valores mobiliarios de la bolsa de valores de Colombia, con la cual se simulará, pronosticará y se analizarán las rentabilidades con la ayuda del software Crystal Ball.



CASO ACADÉMICO CAPM

- En el siguiente ejemplo se muestra una aplicación académica del CAPM en Crystal Ball basados en un modelo de portafolio de inversión de renta variable.
- Este portafolio de inversión está compuesto por 5 acciones, las cuales se eligieron por ser una de las mas representativas de los sectores de las bebidas (Bavaria), sector alimenticio (Noel), sector financiero (Banco Bogota), sector construcción (Cementos paz del río), y sector comercial (almacenes Exito). Los 244 precios por acción son datos históricos que tienen un intervalo de tiempo del 2 de enero de 2003 hasta el 31 de diciembre del 2003. 