

## **Instrucciones para utilizar el complemento de Excel, CyTools®**

Actualizado el 26 de octubre de 1998

CyTools, complemento de Excel © Cytel Software Corporation, 1998.  
Le rogamos no haga copias no autorizadas de esta ampliación.

Características incluidas: (las nuevas características están marcadas en azul, las mejoras probables en el futuro están marcadas en rojo).

- *Simulated Annealing* ( o recocido simulado).
- *Random Permutation* (o permutación aleatoria).
- *Pivot Operation* (u operación de pivote).

### 26 de octubre de 1998

En *Random Permutation*, se realizaron las siguientes mejoras:

- El diálogo muestra ahora un recuadro de instrucciones específicas del campo, botón o casilla seleccionados.
- Opcionalmente, se puede especificar una **Función Objetivo** en caso necesario.
- Se ha añadido la **columna del número de secuencia**, de tal modo que el resultado tiene ahora un aspecto similar al del recocido simulado.

### 18 de agosto de 1998

A partir de esta fecha, en *Simulated Annealing*, se puede añadir **bien un rango de refrigeración**, o una sola célula que indique una temperatura constante, o directamente un valor de temperatura constante.

En la ventana en la que se especifican los valores de entrada de *Simulated Annealing*, funciona ahora un sistema de **explicaciones sensible al contexto**.

Se ha añadido una ventana que muestra el aviso jurídico del *copyright*.

### 14 de agosto de 1998

En *Simulated Annealing*, **en lugar de un valor de probabilidad**, se facilita ahora un **valor de temperatura**. La probabilidad de aceptar un resultado peor que el anterior se define como **probabilidad** =  $e^{(-\Delta x/t)}$

donde  $\Delta x$  es la diferencia entre el nuevo valor de la función objetivo y el valor anterior, y t es la temperatura especificada por el usuario.

*Simulated Annealing* también ha mejorado en la función de **reconocimiento de errores**, de este modo si el usuario introduce en el cuadro de diálogo una cadena que resulta inválida como especificación de rango, se origina un mensaje de error en lugar de interrumpirse la macro.

A medida que transcurre la operación, la columna “**Best So Far**” muestra el mejor circuito hallado hasta el momento.

La **primera columna, de reciente introducción**, sólo muestra el número de prueba de

las que han sido aceptadas.

Se ha añadido una nueva opción de menú “[Clear Region...](#)”, que permite al usuario borrar la región contigua, incluida la celda activa y alrededores.

27 de julio de 1998

En la ventana en la que se especifican los valores de entrada, [las especificaciones son ahora constantes](#), es decir, retienen los valores de ejecuciones anteriores.

En este contexto hay que observar dos aspectos:

- Una excepción es *Pivot Cell* en las operaciones de pivote, ya que suele variar en cada ejecución, y el valor por defecto sigue siendo la célula activa en ese momento.
- Los valores correspondientes a *Source* y *Target range* etc. que se escogen para una operación – digamos el recocido simulado – se traspasarán a otras operaciones como *Random Permute*. En otras palabras, los valores preservados son comunes, no son diferentes para cada tipo de operación.

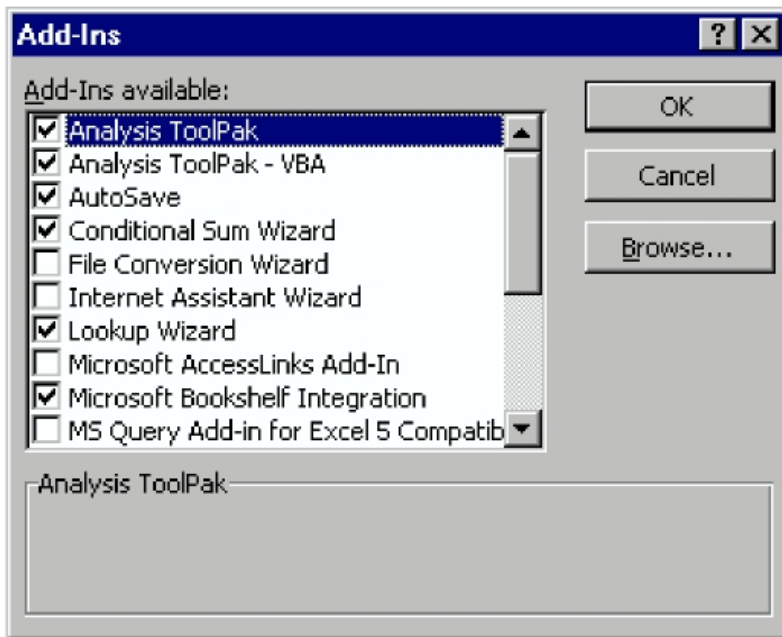
20 de julio de 1998

En la ventana en la que se especifican los valores de entrada, [se permiten ahora valores, en lugar de rangos](#), en los casos necesarios (por ejemplo, número de pruebas, probabilidad).

Ahora tiene la posibilidad de decidir si desea [animar](#) y mostrar cada columna que se esta generando, o [no animar](#) y, de este modo, acelerar la ejecución.

## Instalación

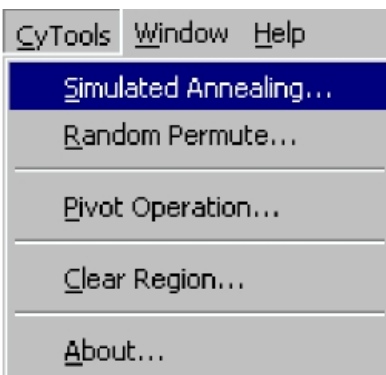
1. Cierre Excel si lo tiene abierto.
2. Copie el archivo CyTools.xla en una ubicación adecuada de su disco duro. *Si disponía de una versión anterior, sobrescribala con la nueva. Una versión anterior de este complemento se llamaba StatXpress. Si posee esa versión, le rogamos borre el archivo StatXpress.xla y copie y active en su lugar CyTools.xla.*
3. Inicie Excel. Siga la ruta **Tools / Add-Ins...** Observará una ventana como la que se muestra a continuación:



Desplácese hacia abajo en la lista que aparece en el recuadro “Add-Ins available:” y busque una opción llamada **CyTools**. Si existe, actívela y haga clic en OK.

Si no existe la entrada **CyTools**, haga clic en **Browse...** y abra la carpeta en la que haya copiado el archivo CyTools.xla, a continuación haga clic en OK. De este modo aparecerá al final la opción CyTools en el recuadro “Add-Ins available:”. Active la casilla y haga clic en OK.

4. Compruebe el menú de Excel. Entre las entradas “Data” y “Window”, debería haber ahora una nueva entrada de menú llamada “CyTools”. Bajo esta entrada se despliegan los submenús que son las diversas operaciones que permite realizar el complemento CyTools®. El menú tiene este aspecto:



5. Cuando desactive el complemento CyTools®, el menú CyTools® desaparecerá de la barra de menú de Excel.

## **Utilización de CyTools®**

### **1. Simulated Annealing (recocido simulado)**

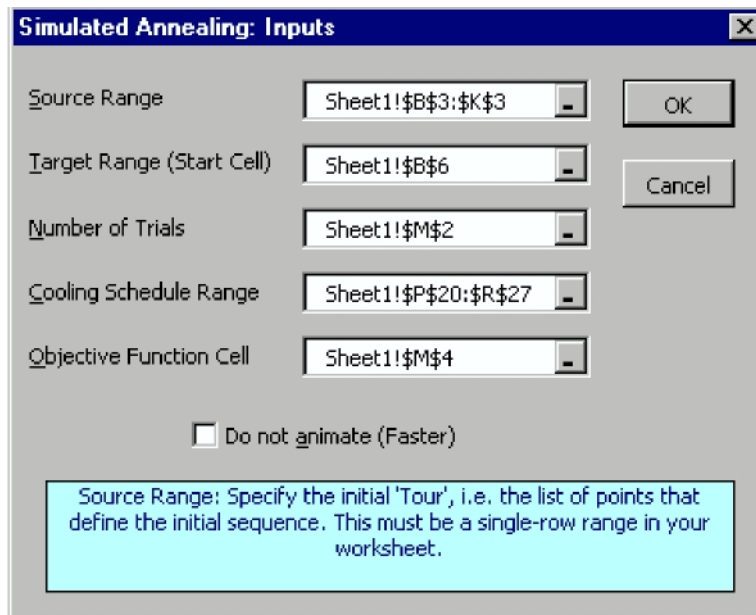
Esta técnica se utiliza en algunas clases de problemas de optimización para calcular el valor óptimo.

Para que *Simulated Annealing* funcione, hay que tener preparados los siguientes aspectos:

- Una fila de números de punto o de identificación que constituya un *tour*. Este *tour* puede ser un punto de partida arbitrario para el ejercicio. CyTools® asume que el último punto se une con el primero para completar el *tour*.
- Una celda con el número de pruebas que desea realizar.
- Una celda con la probabilidad de aceptación de una prueba que indique un cambio en dirección contraria al objetivo deseado. Puede ser una fórmula.
- Una celda con la evaluación de la función objetivo para el *tour* dado. Puede ser una fórmula.

Cuando esté listo puede ejecutar el proceso:

- Vaya a la barra de menú y siga la ruta: **CyTools® / Pivot Operation....**
- Se muestra la ventana siguiente:



**Simulated Annealing: Inputs**

Source Range: Sheet1!\$B\$3:\$K\$3

Target Range (Start Cell): Sheet1!\$B\$6

Number of Trials: Sheet1!\$M\$2

Cooling Schedule Range: Sheet1!\$P\$20:\$R\$27

Objective Function Cell: Sheet1!\$M\$4

Do not animate (Faster)

Source Range: Specify the initial 'Tour', i.e. the list of points that define the initial sequence. This must be a single-row range in your worksheet.

- Haga clic en el campo *Source Range*, y señale el rango que contenga el tour inicial. Debe ser una sola columna. **(Ha de ser una referencia de rango).**
- Haga clic en el campo *Target Range* e indique la celda de partida desde donde desea que se produzca el resultado. **(Ha de ser una celda / referencia de rango).**
- Haga clic en el campo *Number of Trials* e indique la celda que contenga el número de pruebas que desea ejecutar. **(Puede ser un número o una referencia de celda).**
- A continuación, en el campo *Cooling Schedule Range*, introduzca una de las opciones siguientes:
  - Dirección de un “Cooling Schedule” de 3 columnas. Las tres columnas han de ser  $k$  (*cooling step*),  $T(k)$ : temperaturas correspondientes –por lo general en escala reducida– y  $L(k)$ : número correspondiente de pruebas que se van a realizar con cada temperatura. En la actualidad se permite un máximo de 10 pasos de refrigeración (*cooling steps*).
  - Una sola celda donde esté la temperatura. En este caso, el valor de dicha celda se tomará como una temperatura constante.
  - Un valor de temperatura directamente. Esta temperatura se tratará como una temperatura constante.  
La temperatura se utiliza para calcular la probabilidad de aceptar un resultado adverso.
- En el campo *Objective Function*, introduzca la celda de la hoja de cálculo que contenga la fórmula de la función objetivo. Suele ser una fórmula basada en el **tour**. **(Debe ser una referencia de celda).**
- Casilla "Do not animate": si está activada, hace que el proceso sea más rápido y en el resultado final se muestran todas las columnas a la vez. Si está desactivada, aunque el tiempo de ejecución es más lento, puede ver las filas de destino creándose una a una.
- Haga clic en OK.

El resultado es una serie de filas. Cada una muestra solamente las pruebas con resultados positivos; también se han aceptado todas las pruebas que mejoraban el resultado y algunas pruebas desfavorables debido a la probabilidad de aceptación. Cada fila mostrará un tour permutado y la evaluación de las funciones objetivo correspondientes.

La primera fila en el destino es una copia del rango de origen (el tour inicial).

Dos pruebas sucesivas cualesquiera siempre intercambian sus posiciones exactamente en dos puntos, de tal modo que dos tours sucesivos solo tienen dos viajes modificados, mientras que el resto permanecen igual.

Al final, un resumen indica el número de pruebas con resultado positivo y la prueba que produjo el mejor resultado en la secuencia. Aquí, el mejor resultado suele estar muy cerca del óptimo verdadero, siempre que se hayan elegido correctamente la función objetivo y la probabilidad, y se realicen un número suficiente de pruebas .

Consecuencia de esta operación es una nueva función de Excel denominada ***tourdist()***, que calcula la distancia total de un tour, asumiendo que cada punto en el tour indica una ubicación bidimensional concreta. La función *tourdist* requiere una tabla de consulta de tres columnas: la primera columna contienen las identificaciones de los puntos, la segunda y la tercera las ubicaciones X e Y de los puntos. Esta función utiliza la tabla para entender las ubicaciones de los puntos y calcula la suma de la distancia de todos los viajes (pares de puntos) en el tour. **En el futuro tal vez se añada un tour tridimensional o n-dimensional, modificando consecuentemente la función *tourdist()*.**

## **2. *Random Permutation (permutación aleatoria)***

Esta operación permite tomar cualquier conjunto de elementos de datos y permutar aleatoriamente un número específico de sus elementos. En general, se puede permutar una serie de **n** elementos de modo que cada permutación sucesiva opere sobre **m** ( $\leq n$ ) elementos elegidos aleatoriamente del conjunto, y los cambia de manera aleatoria.

Para utilizar *Random Permutation*, debe tener contar primero con:

- Una fila con los elementos de datos que se van a permutar.
- Una celda con el número de pruebas (permutaciones) que desea realizar.

También debe decidir si quiere permutar todos los elementos de datos o especificar un número más pequeño que se intercambiarán aleatoriamente.

Una vez preparado ya puede ejecutar el proceso.

- Siga la ruta de menú: **CyTools® / Random Permute...**

- Aparece la ventana que se muestra a continuación:

- En el campo *Source Range* (rango de origen), señale la fila de datos que vaya a permutar (**debe ser una referencia de rango**).
- En el campo *Target Range*, indique la celda de partida del área de destino (**debe ser una referencia de rango**).
- A continuación, especifique la celda que contiene el número de permutaciones que desea realizar. *En la función actual no se puede introducir aquí un valor directamente, debe ser una referencia de celda (puede ser un número o una referencia de celda)*.
- En el campo *Objective Function*, introduzca la celda de la hoja de cálculo que contee la fórmula de la función objetivo. Suele ser una fórmula basada en el *Source Range*. Si deja este campo en blanco, el resultado no presentará en forma de tabla la función objetivo (**puede ser una referencia de celda o dejar en blanco**).
- Elija si desea permutar todos los elementos o sólo algunos; en el último caso, especifique cuantos introduciendo el valor deseado con el teclado.
- Especifique si desea que se marquen los elementos elegidos.
- Casilla "Do not animate": si está activada, hace que el proceso sea más rápido y en el resultado final se muestran todas las columnas a la vez. Si está desactivada, aunque el tiempo de ejecución es más lento, puede ver las filas de destino creandose una a una.
- Haga clic en OK.

Los datos pueden ser de diversos tipos; este proceso sólo los cambia;(,) no realiza cálculos con ellos.

La primera fila del rango de destino es una copia de los datos originales.

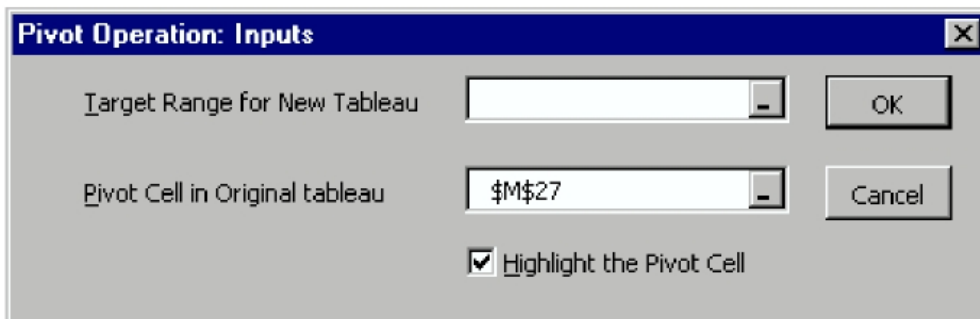
Las filas siguientes muestran las permutaciones sucesivas realizadas conforme al criterio señalado. Algunas veces, los elementos que cambian de posición parecen ser menos de los que había indicado; esto puede suceder porque en un intercambio aleatorio es posible que algunos elementos queden en sus posiciones originales. Sin embargo, si seleccionó la casilla *Highlight*, encontrará los elementos marcados.

### 3. *Pivot Operation (operación de pivote)*

Esta operación permite llevar a cabo una transformación lineal en una matriz de modo que la celda pivote se utilice como el divisor en la fila que contiene la celda pivote y entonces todas las celdas se transforman por un múltiplo adecuado de la fila pivote. Así, la celda pivote da como resultado 1 y el resto de las celdas en la columna. La tabla transformada (matriz) se crea en la ubicación de destino especificada; la matriz original permanece sin alteraciones.

Si activó la casilla *Highlight*, la celda alrededor de la cual se realizó el pivotaje aparece marcada.

- Siga la ruta de menú: **CyTools® / Pivot Operation....**
- Aparece la ventana que se muestra a continuación:



- Haga clic en el campo *Target Range* y seleccione con el ratón el rango (celda de partida) en donde desea crear la tabla transformada.
- Haga clic en el campo *Pivot Cell* y seleccione con el ratón la celda pivote en la hoja de cálculo (en ambos campos se pueden introducir rangos directamente con el teclado).
- Si desea que la celda pivote esté marcada en la matriz origen, active la casilla *Highlight*.
- Haga clic en OK.

Observe que el rango de origen no se especifica explícitamente. Todas las celdas rellenas contiguas alrededor de la celda pivote se interpretan como el rango de origen. Si dispone de datos adjuntos que no desea incluir en la operación de pivote, debe cerciorarse de que existe una columna en blanco que separa los datos de origen del pivote.

El destino se crea a modo de fórmulas. Si realiza el pivote sobre el rango de destino para crear un segundo destino, se mantiene la cadena de fórmulas a fin de que cualquier cambio en la tabla original refleje hasta el último destino.

#### **4. Clearing a Region (eliminar una región)**

Con la ruta de menú: “CyTools / Clear Region...” se puede señalar una “región” (una región rectangular de celdas rellenas alrededor de la celda activa e incluida ésta), y luego preguntar al usuario si desea borrar el rango seleccionado. Éste puede elegir *Yes* o *No*, si elige *Yes* se borra el contenido del rango. Esta sencilla operación sirve para realizar diversas pruebas de las utilizadas de CyTools®, al mismo tiempo que se borran los resultados de la prueba anterior.

Para utilizar eficazmente esta propiedad, haga clic en cualquier celda de la región que desee eliminar y escoja en el menú: *CyTools / Clear Region....*

Fin del documento