

13 SyntheSim ®

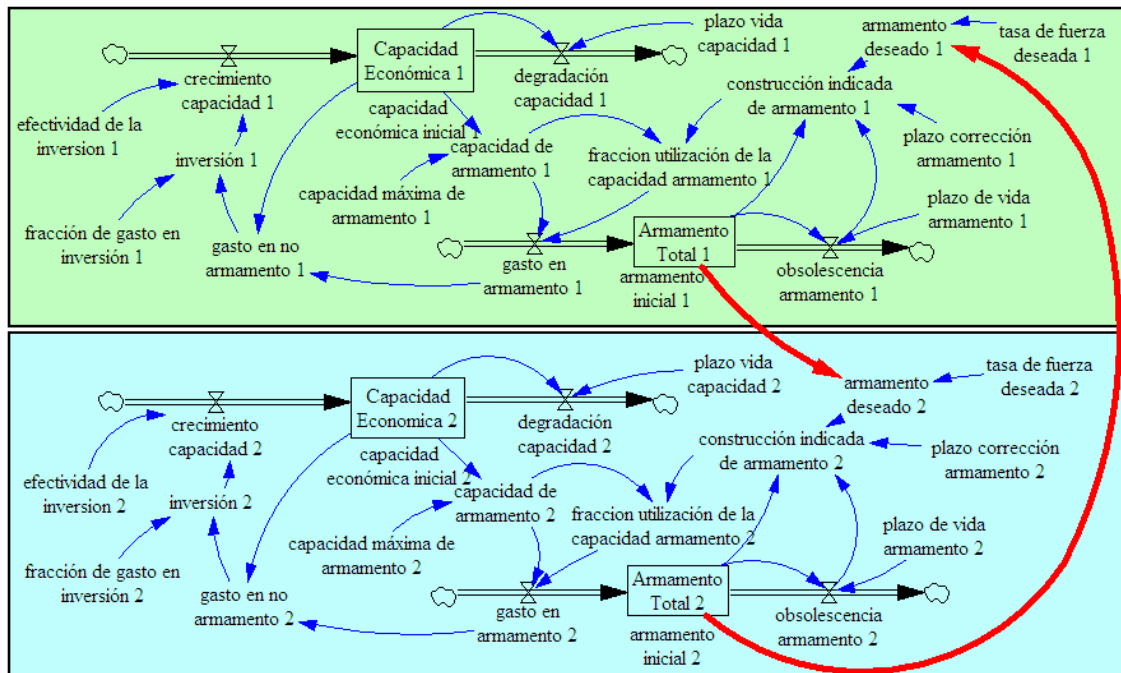
Los modelos se construyen en general como un proceso con sucesivas etapas. Se toman algunas hipótesis, se hace alguna simulación y después se observan los resultados. Hace veinticinco años todo eran limitaciones. Los equipos eran grandes, caros y muy lentos comparándolos con las de hoy. El acceso era a través de terminales de tiempo compartido o quizás incluso con tarjetas perforadas y los trabajos debían ser enviados para su ejecución y las salidas había que ir a buscar al centro de cálculo principal o, si había suerte, a una impresora lejana. La tecnología ha cambiado mucho, pero el tratamiento en etapas de la simulación ha seguido siendo una pesada herencia hasta ahora, hasta que ha sido posible observar los resultados de simulaciones a medida que se van realizando. Esto realmente no ha alterado el proceso de cambio, cálculo y revisión de la simulación. Los softwares actuales permiten una mayor flexibilidad en estos procesos, y Vensim en concreto denomina a esta prestación con el nombre de SyntheSim.

Copyright © 1998-2007 Ventana Systems, Inc.
Traducido al español con autorización
Copyright de la traducción (c) 2007 Juan Martin Garcia

Causal Tracing, Reality Check, Vensim and Ventana
son marcas registradas de Ventana Systems, Inc

Un modelo básico de la carrera de armamentos

Va a construir un modelo sobre la carrera de armamentos relacionándola con el crecimiento económico. Dibuje el siguiente diagrama siguiendo las instrucciones de las páginas siguientes.



Nuevas prestaciones en la diagramación

El diagrama anterior tiene dos características especiales. La primera es que se incluyen unos rectángulos grandes para delimitar cada uno de los lados de la carrera de armamentos. La segunda es la flecha larga, no circular, que conecta los dos lados. A continuación se muestra el proceso de construir estas características.

- Dibujar el diagrama, excepto los dos rectángulos de color y la flecha desde *Armamento Total 2* a *armamento deseado 1*, que se explicará a continuación.

Las Conexiones largas

La flecha desde *Armamento Total 2* al *armamento deseado 1* no es una curva normal, se crea usando varias flechas menores unidas a través de comentarios, que permiten formar estas flechas (llamadas uniones). Para esto necesita crear las uniones primero, después añada las flechas, después liberar las puntas de flecha extras y poner el tamaño de las uniones en 0.

- Seleccionar la herramienta de **Comentario**.
- Pulsar en una parte vacía del esquema a la derecha de *obsolescencia del armamento 1*.
- Seleccionar azul como el color de fondo (**Background color**).
- Marcar en la casilla de verificación **Use as arrow junction (Usar como unión de flecha)**.
- Pulsar en **OK**. Se ha formado una caja de unión.
- Cambiar el tamaño de la caja de unión para hacerla un poco más pequeña (aproximadamente 10x10).
- Repetir las acciones anteriores a la derecha de *obsolescencia armamento 2*, o copiar y pegar la caja de unión.
- Seleccionar la herramienta **Flecha**.
- Dibujar una flecha desde *Armamento Total 2* a la caja de unión más baja.
- Dibujar una flecha de la caja de unión más baja hasta la superior.
- Dibujar una flecha desde la caja de unión superior hasta *armamento deseado 1*
- Pulsar en las dos flechas inferiores, suprimir la señal de **Arrowhead (Punta de flecha)**, en la parte superior, y poner el grosor de la flecha en el segundo grosor y el color en rojo.
- Cambiar el grosor y el color en la flecha superior, para que sea igual que las otras.
- Ajustar las posiciones de las cajas de unión y curvar las flechas para que queden bien.
- Redimensionar las cajas de unión para tener tamaño 0. Simplemente empujar el círculo hacia arriba y a la izquierda hasta que no se vea nada.

Sugerencia: Si se quiere mover las cajas de unión después de que los ha llevado a tamaño 0 se puede seleccionar la herramienta (Move/Size) y seleccionar la línea alrededor de ellos y después mover el rectángulo de la selección.

Cajas de Contenido

- Seleccionar la herramienta de **Comentario** y pulsar en el área en blanco en la esquina superior izquierda del esquema.

- En el diálogo seleccionar la **Box** y el **Thickness 2** (en la parte inferior del menú), Escoger como Background un color verde claro, luego pulsar en **OK**.

- Redimensionar la caja para que contenga la parte superior del modelo.

NOTA Después de que ha creado la caja, el círculo del tamaño será visible por unos segundos. Si el cuadro de tamaño desaparece simplemente pulse en la herramienta de **Move/Size** para hacerlo visible de nuevo.

- Pulsar en la herramienta de **Candado**.

- Pulsar en el rectángulo creado. Se resaltará.

- Pulsar en el icono **Llevar las palabras resaltadas a segundo plano**  en la barra de estado. Desaparecerá el resaltado y el rectángulo se colocará como fondo del modelo.

- Repetir el proceso anterior en la mitad inferior del modelo, escogiendo un color azul claro.

Min, Max e Incremento

En el editor de Ecuaciones puede entrar un valor mínimo, un valor máximo y un incremento para cada ecuación.

Minimum Value	10	Maximum Value	500	Increment	5
---------------	----	---------------	-----	-----------	---

en otras configuraciones se llaman **Range (Rango)**

Group:	.Arms2	▼	Range:	10	500	5	Go To:	Prev	Next	HiLite	Choose	New
--------	--------	---	--------	----	-----	---	--------	------	------	--------	--------	-----

En las variables del modelo dinámico el rango se usa para que se generen mensajes de aviso cuando las variables se hacen demasiado pequeñas o demasiado grandes. Con un rango por ejemplo de [10,500] se recibiría un aviso siempre que la variable fuera menor de 10 o mayor de 500. Para las Constantes, el rango se usa para especificar lo grande o pequeña puede ser una constante.

En este caso el incremento indica cuánto cambia una Constante cuando el cursor se mueve. Por ejemplo el rango [10,500,5] permitiría a la Constante ir de 10 a 500 cambiando 5 en cada movimiento. El rango [0,1,1] podría usarse para un interruptor de Encender / Apagar (On / Off).

Si no especifica ningún rango para una Constante, se definirá uno sobre la base de los valores del modelo. Si no especifica ningún incremento, se dividirá el rango en aproximadamente 80 intervalos iguales.

Ecuaciones del modelo

Las ecuaciones del modelo son bastante claras de comprender. Los rangos se muestran en paréntesis cuadrados siguiendo a las unidades. Con la excepción de *Armamento Deseado* las ecuaciones para ...2 son exactamente iguales que aquellos para ...1 con un 2 en lugar de un 1 al final y por eso estas ecuaciones no están repetidas.

```
armamento deseado 1= Armamento Total 2 * flujo de fuerza
deseada 1
Units: M$
armamento deseado 2= Armamento Total 1 * flujo de fuerza
deseada 2
Units: M$
armamento inicial 1= 50
Units: M$ [0,200,5]
armamento inicial 2= 50
Units: M$ [0,200,5]
Armamento Total 1= INTEG ( gasto en armamento 1-obsolescencia
armamento 1, armamento inicial 1)
Units: M$
capacidad de armamento 1= Capacidad Económica 1 * capacidad
máxima de armamento 1
Units: M$/Año
Capacidad Económica 1= INTEG (crecimiento capacidad 1 -
degradación
capacidad 1, capacidad económica inicial 1)
Units: M$/Año
capacidad económica inicial 1= 100
Units: M$/Año [10,500,5]
capacidad máxima de armamento 1= 0.4
Units: Fracción [0,1,0.05]
construcción indicada de armamento 1= MAX(0,obsolescencia
armamento 1 + (armamento deseado 1 - Armamento Total 1)/plazo
corrección
armamento 1)
Units: M$/Año
crecimiento capacidad 1= inversión 1 * efectividad de la
inversión 1
Units: M$/Año/Año
Degradación capacidad 1= Capacidad Económica 1/plazo vida
capacidad 1
Units: M$/Año/Año
efectividad de la inversión 1= 0.15
Units: 1/Año [0.01,0.4,0.01]
FINAL TIME = 100
Units: Año
fracción de gasto en inversión 1= 0.3
```

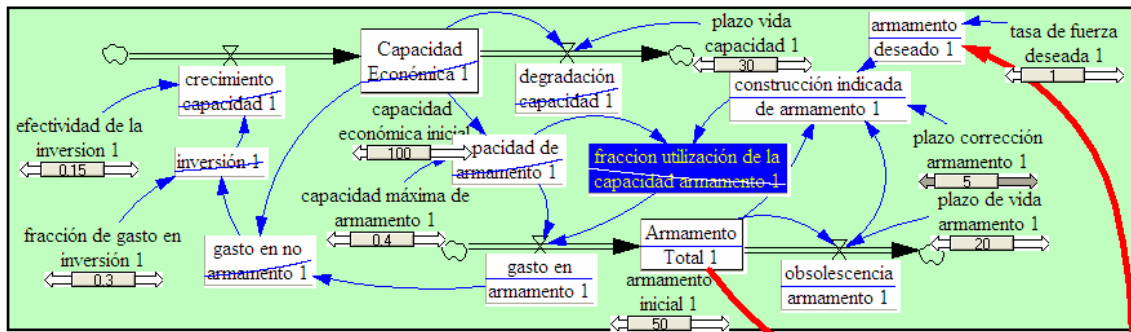
Units: Fracción [0,0.6,0.05]
 fracción capacidad armamento usada 1= WITH LOOKUP (ZIDZ
 (construcción indicada de armamento 1, capacidad de armamento
 1)([(0,0)(10,1),(0,0),(1,1),(10,1)],(0,0),(0.4,0.4),(2,0.8),(
 3,0.9),(5,1),(10,1)))
 Units: Dmnl
 gasto en armamento 1= capacidad de armamento 1 * fracción
 capacidad armamento usada 1
 Units: M\$/Año
 gasto en no armamento 1= Capacidad Económica 1 - gasto en
 armamento 1
 Units: M\$/Año
 INITIAL TIME = 0
 Units: Año
 inversión 1= gasto en no armamento 1 * fracción de gasto en
 inversión 1
 Units: M\$/Año
 obsolescencia armamento 1= Armamento Total 1/plazo de vida
 armamento 1
 Units: M\$/Año
 plazo corrección armamento 1= 5
 Units: Año [1,20,1]
 plazo de vida armamento 1= 20
 Units: Año [2,60,1]
 plazo vida capacidad 1= 30
 Units: Año [3,80,1]
 SAVEPER = TIME STEP
 Units: Año [0,?]
 tasa de fuerza deseada 1= 1
 Units: Dmnl [0,5,0.1]
 TIME STEP = 0.125
 Units: Año [0,?]

Estructura, conducta y velocidad

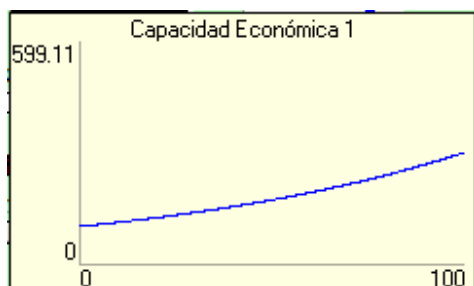
El nombre de SyntheSim se debe a que permite usar la Simulación para Sintetizar la estructura y la conducta de un modelo. Se presentan a menudo los eventos, las conductas y la estructura como una jerarquía de diferentes maneras de observar el mundo, con eventos que surgen de los patrones de conducta subyacentes y el comportamiento que surge debido a la estructura. Los modelos de simulación representan la estructura que, a través de la simulación, genera el comportamiento. La conexión entre la estructura y el comportamiento es fuerte pero puede ser difícil conseguir una comprensión de cómo la estructura causa el comportamiento. Superponiendo el comportamiento en la estructura y actualizando el comportamiento al instante cuando hace los cambios se dispone de herramienta para comprender mejor su modelo.

- Pulsar en el icono de **Simulación** para simular al modelo.
- Seleccione la opción del menú **View>Show Behavior (Ver>Mostrar Comportamiento)**.

En vez de sólo ver el diagrama ahora observará lo siguiente:



Se muestra el comportamiento a lo largo del tiempo para cada una de las variables dinámicas directamente en el esquema. Puede trabajar con el esquema, mover palabras y flechas y cambiar las ecuaciones viendo como se comportan. Si posiciona el ratón encima de una variable y espera, aparecerá una versión más grande del gráfico pequeño.



El gráfico es igual que el pequeño gráfico que aparece en el diagrama pero ahora tiene una etiqueta. Si hace varias simulaciones cada una se mostrará con un color diferente en todos los pequeños gráficos. Cargando y descargando la simulación en el Panel de control puede controlar las que desea observar.

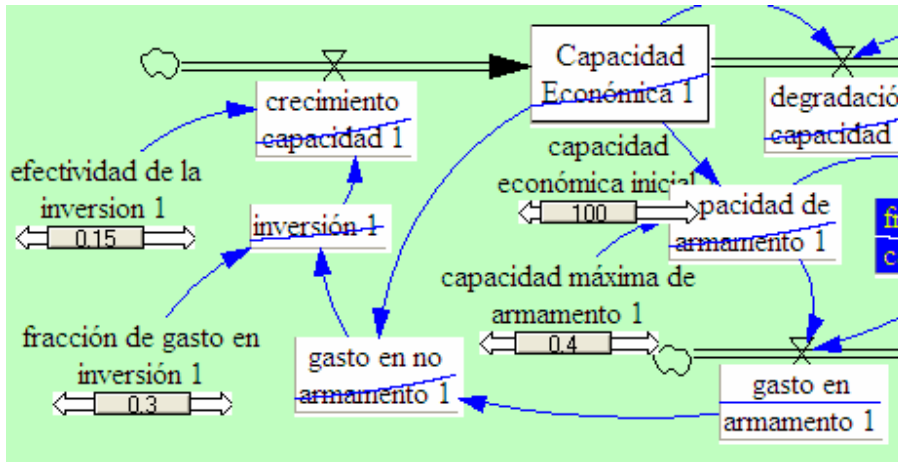
Hacer simulaciones

- Pulsar en el icono de **SyntheSim** .



- Responder Sí (Yes) a la pregunta de si quiere o no sobrescribir la simulación existente.

Además de los gráficos de cada variable, observará que cada constante tiene un cursor:



Los cursores se crean automáticamente para todas las constantes del modelo debajo del nombre de la variable (excepto en el caso de una variable con alguna forma y que tenga el nombre debajo, en este caso el cursor aparecerá encima del nombre).

En el modo SyntheSim se simulará el modelo y se mostrarán los resultados cada vez que hace un cambio a una Constante en el modelo o a una función gráfica (Lookup). Hay varias maneras de introducir cambios.

Mover los Cursores

- Puede modificar el valor de las constantes desplazando los cursores.

- Posicionar el ratón sobre el cursor justo debajo de la *tasa de fuerza deseada 1*.

- Pulsar el botón del ratón.

Cuando hace esto el icono del cursor se coloca hacia adentro y el indicador puede moverse un poco para reflejar la posición actual del cursor.

- Mover despacio el cursor hacia la derecha hasta que alcance aproximadamente 2.

Cuando haga esto observe lo que pasa con los niveles en el modelo. Observe como los armamentos se mueven de una condición plana a algo que crece rápidamente con un

comportamiento en forma de S. Los gráficos se pondrán con el fondo en rojo brevemente para indicar que sus escalas están aumentando y azul para indicar que están disminuyendo.

- Liberar el botón del ratón.

El cursor que ha estado moviendo tendrá barras grises que indican que es el cursor actual.

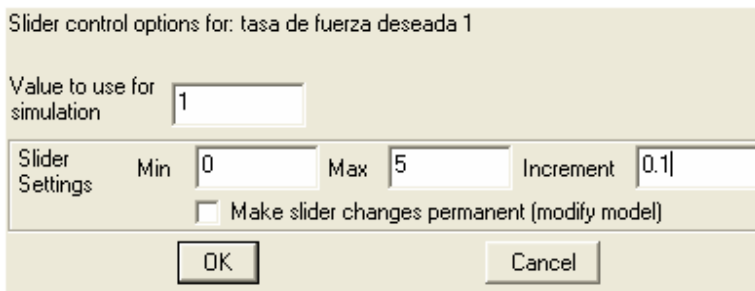
- Pulsar en el icono de **Restablecer Cursor Actual** . 

El valor para este cursor volverá al valor del modelo y el modelo se simulará de nuevo con las condiciones originales. Debería de observar los gráficos de las variables *Armamento Total de 1 y 2* planos

Asignar valores al cursor

Los cursores se mueven de un lado a otro dentro del rango impuesto en las ecuaciones para la constante o, si no se fijó ningún rango, a lo largo de un rango calculado por Vensim teniendo en cuenta el valor de la Constante. También puede definir el valor de la Constante o el rango del cursor pulsando en las barras del cursor . 

- Pulsar en las barras del cursor (no sobre el cursor) debajo de la *tasa de fuerza deseada 1*. Se abrirá una caja de diálogo. Si se equivoca y pulsa en el icono, éste se deprimirá – libere el botón del ratón e inténtelo de nuevo.



- Modificar el **Valor a usar para la simulación (Value to use for simulation)** a 2, el **Min** a 1, el **Max** a 2 y el **Incremento** a 0.01. Después pulse **OK**.

El modelo simulará con la *tasa de fuerza deseada 1* repítalo en 2 y mostrará los resultados. El cursor estará en el extremo derecho de su rango.

- Desplazar el cursor de un lado a otro y repase los resultados. De esta forma consigue mucho más control sobre el cursor dentro de un rango definido de valores.

- Pulsar la Tecla de Inicio (Home) o pulsar en el icono del **Restablecer Cursor Actual**. El valor de *tasa de fuerza deseada 1* se restablece a 1, pero el cursor va a permanecer en el valor modificado. El rango no se modificará hasta que cambie la pantalla o detenga el SyntheSim. Si selecciona la casilla de verificación de **Hacer los Cambios en el Cursor Permanentes (modelo modificado) (Make Slider Changes Permanent (modify model))** cuando hace los cambios de rango, estos se guardarán de forma permanente en el modelo.

Usar las Teclas de Flecha

Además de usar el ratón para mover el cursor se pueden usar también las teclas de flecha para cambiar los valores de las constantes. Existe un cursor diferente de los otros, de forma que la mayoría de los cursores se observarán así  mientras que uno de ellos tendrá las barras oscuras como . El que tiene las barras oscuras es el cursor activo. Siempre que pulse en un cursor se pone activo.

- El cursor activo debe ser el que está debajo de *tasa de fuerza deseada 1*. Si no es ese, púlsarlo.

- Pulsar la tecla de la flecha derecha.

El valor del cursor debe aumentar de 1 a 1.01 y observará un cambio pequeño en los gráficos.

- Pulsar de nuevo y el valor modificará a 1.02 y así sucesivamente.

- Pulsar la tecla de la flecha izquierda.

El valor del cursor disminuirá en .01. Las teclas de flecha son muy útiles si quiere moverse despacio dentro del rango de una Constante. También pueden ser útiles si está trabajando con modelos más grandes y quiere hacer una simulación cada vez que modifica un valor (desplazando el cursor, hará a menudo dos o tres simulaciones).

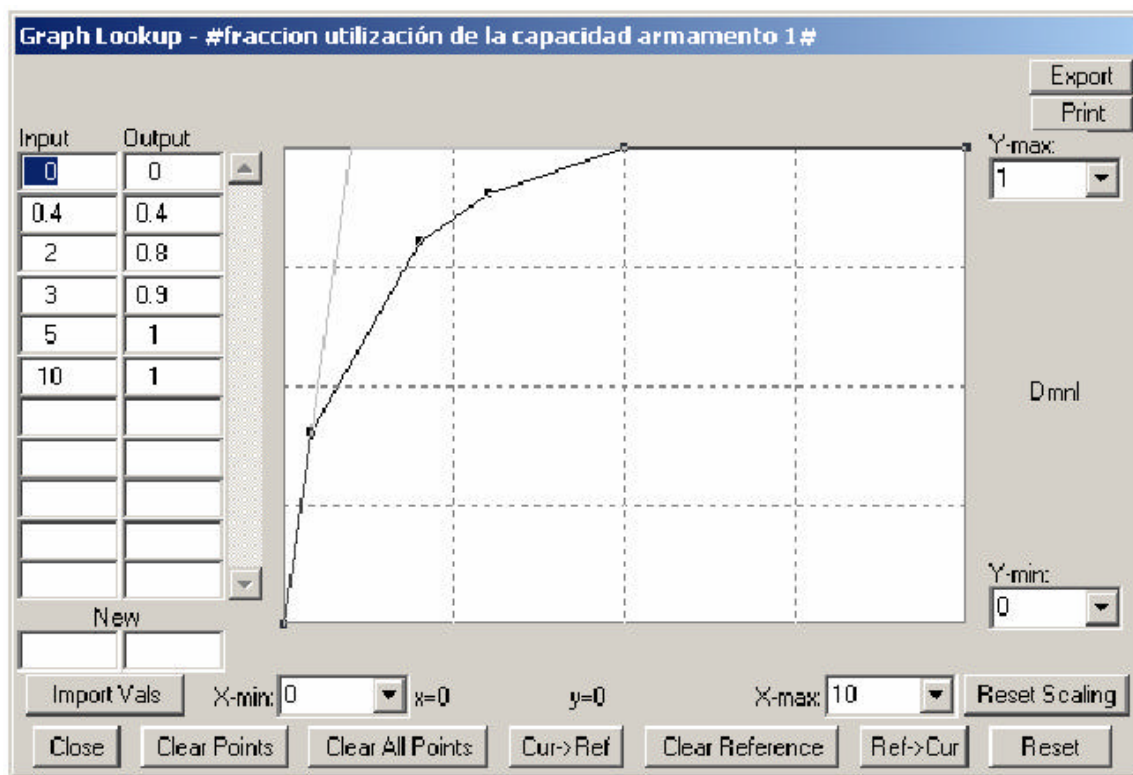
Cambiar la función gráfica (Lookup)

Los cambios en la función gráfica (Lookup) se hacen abriendo el editor de función gráfica (Lookup Editor) y modificándola. Cuando se hacen las modificaciones, el modelo se ha de simular de nuevo y se mostrarán los resultados.

- Mover el cursor debajo de *tasa de fuerza deseada 1* hasta que tome el valor 2 aproximadamente.

- Pulsar en la *fracción utilización de la capacidad armamento 1*.

Se abrirá el siguiente editor de la función gráfica (Lookup).



El editor de la función gráfica (Lookup) en el modo SyntheSim tiene un botón de **Reset** en vez de un botón de Cancel. Cada vez que hace un cambio en el valor en la función gráfica (Lookup) y se simula el modelo, no hay ninguna manera de cancelar el cambio. El icono de **Reset** (inicialización) vuelve a colocar los valores originales del modelo.

- Posicionar el ratón encima del tercer punto en el gráfico y luego arrastrar este punto hacia arriba.

- Observar el comportamiento de las variables mientras mueve los puntos.

- Pulse en el icono **Close** para cerrar el Editor de Ecuaciones.

Hacer cambios desde la Barra de Herramientas (No en PLE ni PLE Plus)

Además de hacer los cambios en las Constantes y la Función Gráfica (Lookup) en la pantalla, puede hacer los cambios pulsando en el icono **Cambiar las Constantes del Modelo**  y en el de **Cambio** de Función Gráfica (Lookup). Éstos traen menús con las listas de Constantes y Función Gráfica (Lookup),  respectivamente.

- Pulsar en el icono **Cambiar las Constantes del Modelo**.
- Pulsar en la *tasa de fuerza deseada 1* en la lista y después pulse en **Modif. (Modifique)** o pulse la tecla de Enter. El valor actual aparecerá resaltado en la caja de edición.
- Teclee 1.8 y pulse la tecla Enter. Se simulará el modelo. También observará modificarse el valor del cursor debajo de la *tasa de fuerza deseada 1*.
- Pulsar en **Close (Cerrar)**.
- Pulsar en el icono **Change Lookups (Cambio de la Función Gráfica (Lookup))**.
- Pulsar en *# fracción capacidad armamento usada 1 #* (los signos # son agregados por Vensim) y pulse en **Modificar (Modify)**.
- Hacer los cambios en Cambio de la Función Gráfica (Lookup) como antes y después pulse en **Close (Cerrar)**.

Hacer experimentos de simulación

Hasta ahora hemos estado observando un solo gráfico para cada variable. Puede guardar las simulaciones interesantes y también los resultados de las simulaciones múltiples de los gráficos en miniatura.

- Pulsar en el icono de **Restablecer todas las Constantes (Reset all Constants)**. 

Esto no sólo restablece los cambios hechos a las constantes sino también cualquier cambio que haya hecho a las funciones gráficas (Lookup).

- Pulsar en el icono **Guardar esta Simulación a**  .

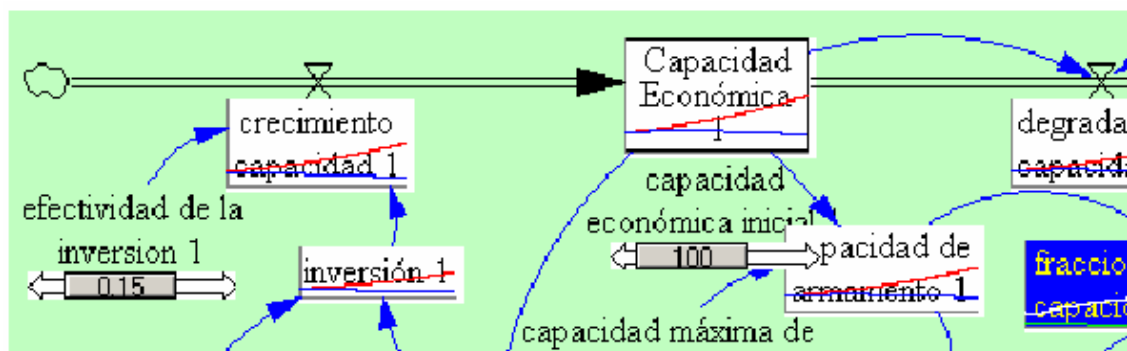
- Teclear el nombre *baserun*.

- Pulsar en **Save**.

Observará que la pantalla parpadea y no parece cambiar. Esto es así porque la simulación base es igual que el *experimento* actual.

- Subir el valor del cursor en la *tasa de fuerza deseada 1* a 2.

Deben aparecer dos gráficos en cada variable.

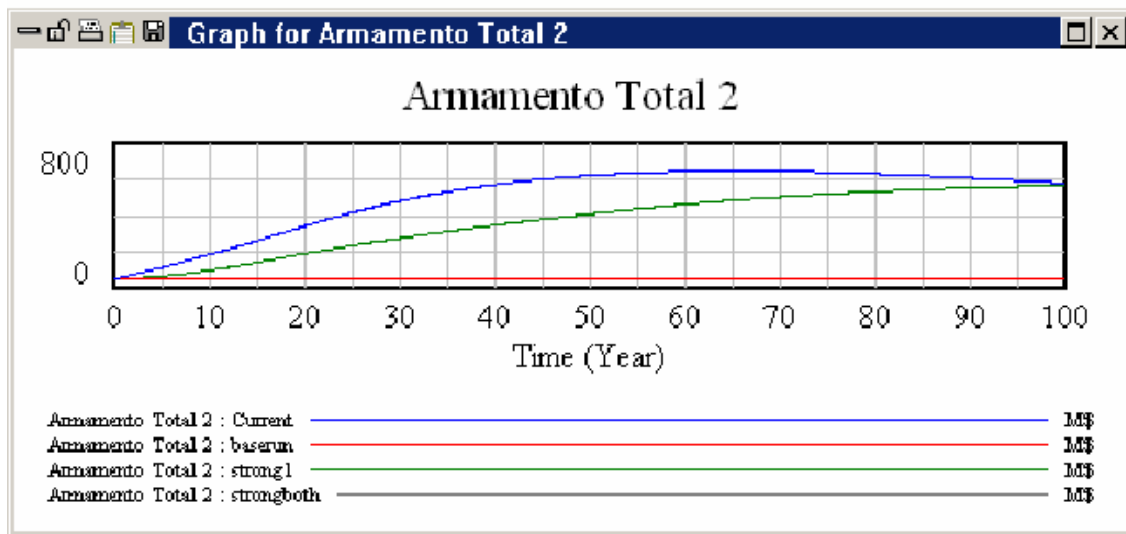


- Pulsar en el icono **Guardar esta Simulación a....** Teclee el nombre *strong1* y pulse en **Save**.

- Subir el cursor de *tasa de fuerza deseada 2* a 2.

- Pulsar en el icono **Guardar esta Simulación a....** Teclee el nombre *strongboth* y pulsar en **Save**.

- Pulsar en *Armamento Total 2* y pulsar en la herramienta de **Gráfico**. Observará el gráfico siguiente:



Observar como las simulaciones *strong1* y *strongboth* terminan casi en el mismo lugar.

- Pulsar en la *Capacidad Económica 2* y pulse en la herramienta de **Gráfico**.

Cuando el país 2 es más agresivo en la fabricación de armas, la consecuencia no es más armas sino menos actividad económica. Si modifica los valores de la *fuerza deseada* observará que después de un punto máximo de rendimientos se llega a un nivel inferior de armas al final de la simulación.

Cargar y descargar las Simulaciones

Puede cargar y descargar simulaciones y cambiar otras condiciones desde el Panel de control. Si cambia la configuración del eje de Tiempo, se modificará la apariencia de gráficos, aunque no tendrá un efecto en los gráficos en miniatura (éstos se muestran en rango de simulación completo).

- Pulsar en el icono **Panel Control** y pulse en el icono de **Datasets (Simulaciones)**.

- Pulsar en *strong1* y pulsar en el icono <<.

- Pulsar en *baserun* y pulsar en el icono <<.

Cuando haga estos cambios observará los gráficos en miniatura, que se vuelven a dibujar para reflejar la lista de simulaciones cargadas. Puede tener hasta 16 simulaciones cargadas.

Romper ciclos de realimentación (No en Vensim PLE)

Una manera muy eficaz de comprender el comportamiento de un modelo es romper los ciclos de realimentación y observar qué es lo que cambia. Esto es muy fácil de hacer con SyntheSim, aunque esta prestación no está disponible en Vensim PLE.

Detener la carrera de armamentos

Una manera muy eficaz de entender el comportamiento de un modelo es romper los ciclos de realimentación y observar qué es lo que cambia. Esto es muy fácil de hacer con SyntheSim.

- Pulsar en el icono de **Restablecer Todas las Constantes** 

Esto restablece todos los cursores a las posiciones iniciales (y restablece todos los cambios de la función gráfica (Lookup). Observe que si hubiera movido sólo un cursor y ese cursor todavía está activo, esto es igual que restablecer el cursor actual.

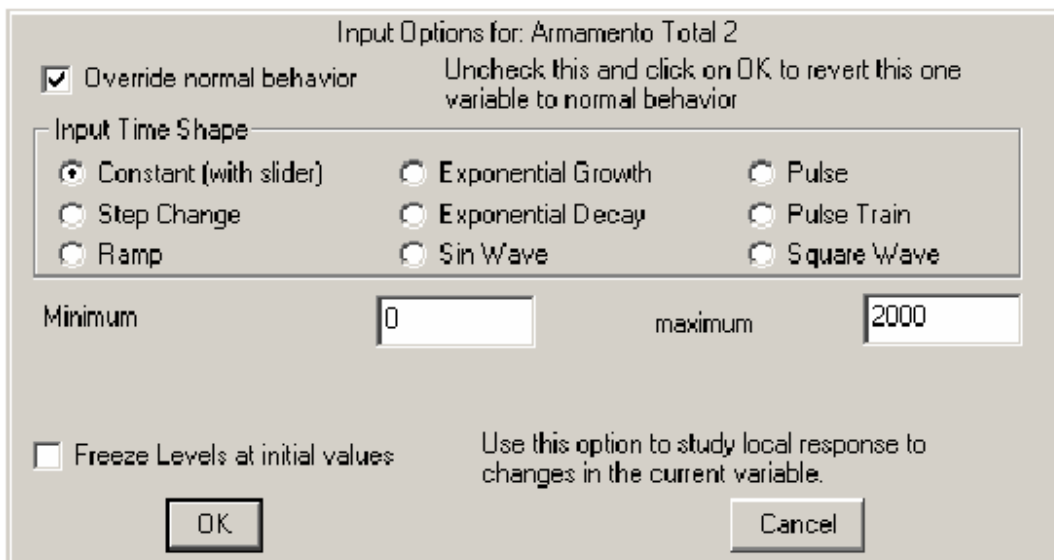
- Arrastrar el cursor bajo la *tasa de fuerza deseada 1* a 2.

Las dos líneas del gráfico deben estar una encima de la otra. Si esto no pasa seguro que las dos simulaciones que ha cargado son *strong1* y *current*.

- Pulsar en el *Armamento Total 2* con el botón derecho del ratón. Aparecerá el diálogo para forzar una variable.

Cuando una variable se fuerza, en lugar de usar el valor calculado para ella se usará un valor externo a la entrada. Este valor puede ser una constante, o uno de varios modelos de la entrada alternativos.

- En el campo de **maximum (máximo)** entre 1000 y pulsar en **OK**.



Input Options for: Armamento Total 2

☒ Override normal behavior Uncheck this and click on OK to revert this one variable to normal behavior

Input Time Shape

☒ Constant (with slider)	☐ Exponential Growth	☐ Pulse
☐ Step Change	☐ Exponential Decay	☐ Pulse Train
☐ Ramp	☐ Sin Wave	☐ Square Wave

Minimum maximum

☐ Freeze Levels at initial values Use this option to study local response to changes in the current variable.

El modelo se simulará con *Armamento Total 2* constante en 500. Esta variable se mostrará en un color diferente para indicar que no está calculándose de la manera normal y habrá un cursor de entrada justo debajo della.

- Arrastrar el cursor bajo el *Armamento Total 2* hacia abajo hasta obtener un valor de 50 - éste es el valor inicial original para esta variable.

- Pulsar en *Armamento Total 1* y después pulse en la herramienta del **Gráfico**.

El *Armamento Total 1* empieza en 50 y luego sube bastante rápidamente a 100 y se queda allí. No hay un aumento continuado.

- Pulsar en **Stop Override (Parar forzado)** . The button is rectangular with a light beige background and a thin black border. It contains the text 'Stop Override' in a bold, black, sans-serif font. To the left of the text, there are two small blue arrows: one pointing left and one pointing right, stacked vertically.

Los gráficos deben volver a mostrar sólo una línea.

Forzar el comportamiento

La economía en este modelo ejerce una importante influencia para controlar la capacidad de producir armamentos. Si los gastos en armamento se hubieran definido como el gasto indicado multiplicado por el efecto de la capacidad, podríamos simplemente forzar ese efecto y hacerlo siempre uno.

Desgraciadamente, tal definición es difícil de crear porque es importante que el gasto real en armamento nunca exceda la capacidad económica. Para este modelo, la manera apropiada de quitar la influencia en el control de la economía no es hacer algo constante, sino darle a la actividad económica un comportamiento que no se vea influido por el nivel de gasto en armas.

- Pulsar en la *Capacidad Económica 1* con el botón derecho del ratón.
- En el diálogo pulsar en el icono **Exponential Growth (Crecimiento Exponencial)**.
- En **Starting From (Empezar Desde)** colocar 100.
- Poner Growth Rate (el flujo de Crecimiento en %/unidad de tiempo) en 10.

Observar el comportamiento de las diferentes variables. El *Armamento Total 1* crece más, pero todavía en forma de S. De hecho, la *Capacidad Económica 2* baja bastante comparada con la simulación del *strong1* y esto está frenando la capacidad de 2 para producir armamentos. Haga el mismo cambio a la *Capacidad Económica 2* que hizo con la *Capacidad Económica 1*.

- Pulsar en la *Capacidad Económica 2* con el botón derecho del ratón.
- En el diálogo pulsar en el icono **Exponential Growth (Crecimiento Exponencial)**.
- Poner Growth Rate (el flujo de Crecimiento en %/unidad de tiempo) en 10.

Ahora observe el comportamiento. Conseguimos un crecimiento muy rápido en el nivel de armamentos para ambos países. Podemos estar seguros que la capacidad económica no es un factor limitativo porque en ambos países la fracción de capacidad destinada a la producción de armamento es pequeña y disminuye.

- Aumentar el *flujo de fuerza deseada 2* a 2.

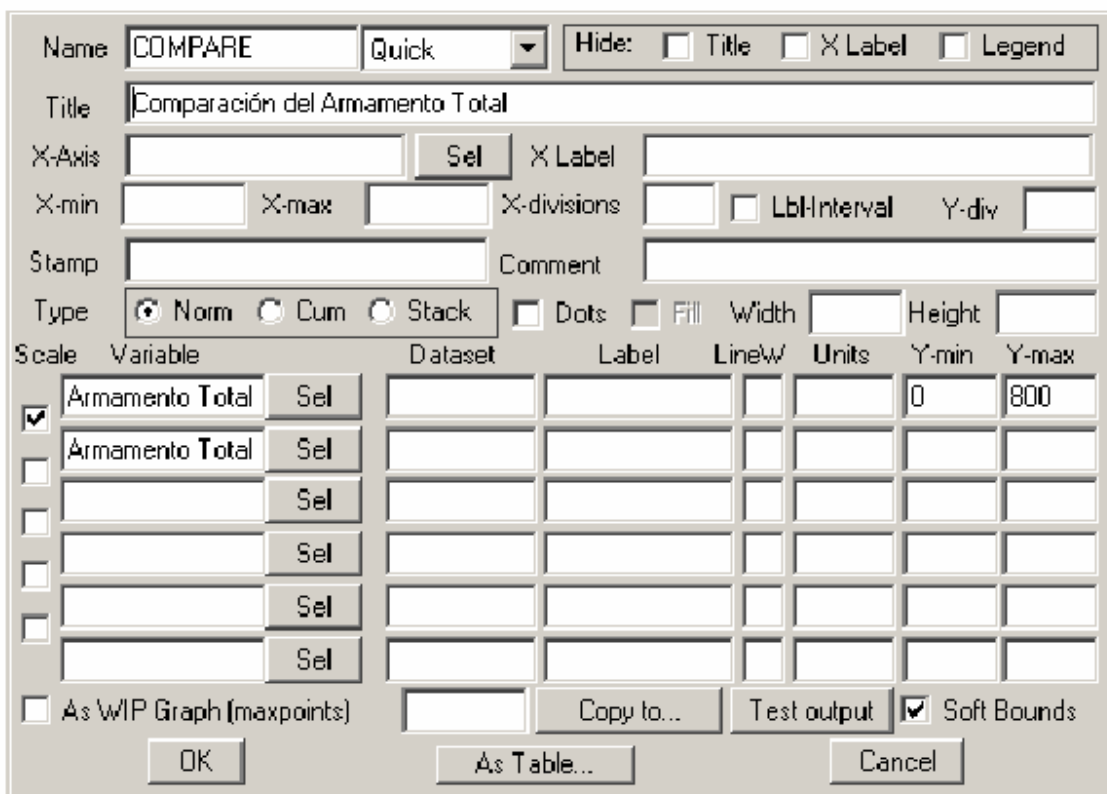
El crecimiento económico está limitado una vez más, aun a 10% / año.

Construir un Panel de control (No PLE)

Además de trabajar con los esquemas en miniatura, SyntheSim permite trabajar con los gráficos y tablas incrustados como Objetos de Entrada y Salida.

- Pulsar en el icono de **Stop Simulación** .
- Pulsar en el icono de **Control Panel** y pulse en el icono **Gráph.**
- Pulsar en el icono **New**.
- En el editor de Gráfico a Medida (Custom Graph) añada el título Comparación del Armamento Total y añada las variables *Armamento Total 1* y *Armamento Total 2*. Para el **Nombre del Gráfico** entre COMPARE.
- Marcar la casilla de la izquierda de los nombres variables. Añada 0 debajo de **-Y-Min** y 800 bajo **Y-Max**, a la derecha en la fila de arriba.

El menú debe aparecer como:

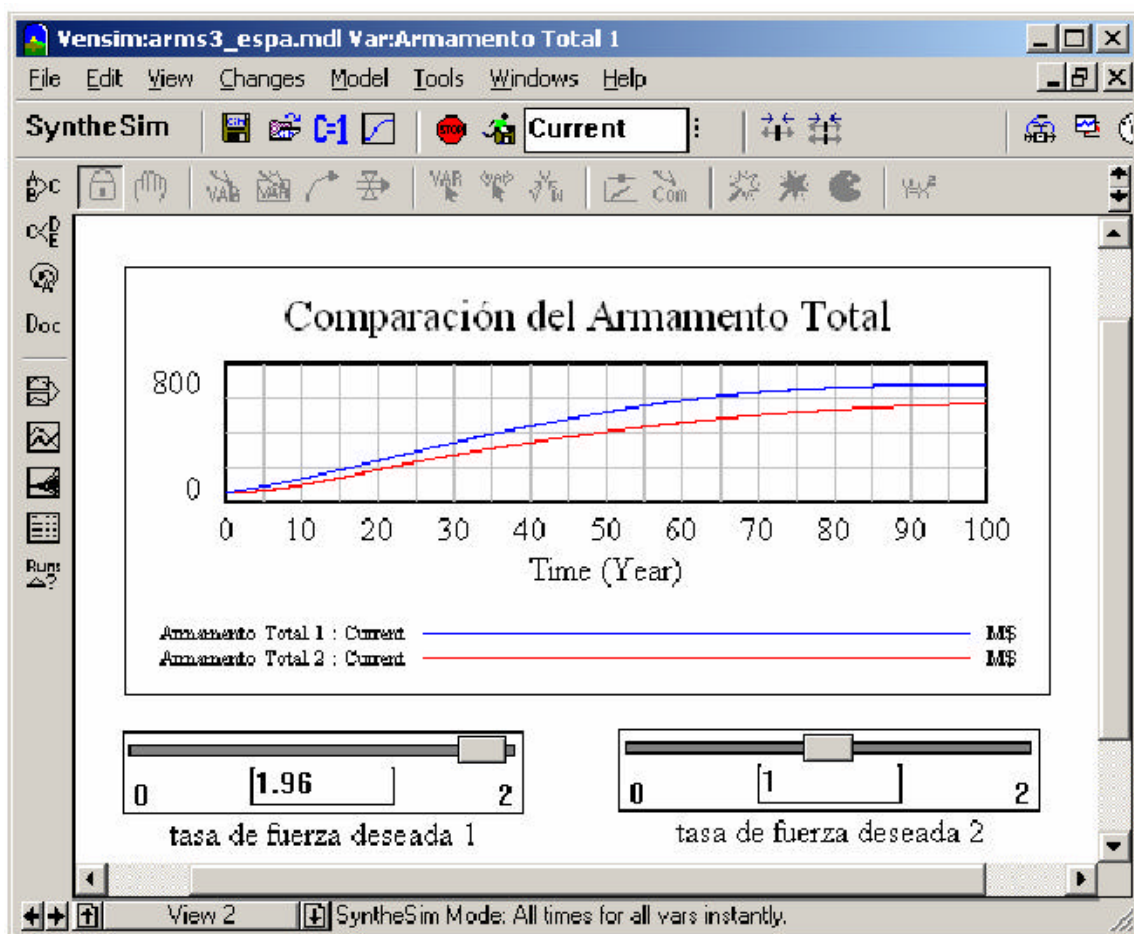


Scale	Variable	Dataset	Label	LineW	Units	Y-min	Y-max
☒	Armamento Total	Sel				0	800
☐	Armamento Total	Sel					
☐		Sel					
☐		Sel					
☐		Sel					
☐		Sel					

- Pulsar en **OK y Close**.
- Seleccionar en el Menú el Ítem **View>New**.

- Pulsar en la herramienta **Input Output**  y después en el centro de la pantalla.
- En el diálogo pulsar en el icono **Output Custom Graph** (Gráfico de salida a medida).
- Seleccione COMPARE de la lista desplegada en el fondo y pulse en **OK**.
- Hacer el gráfico un poco más grande.
- Pulsar debajo del gráfico a la izquierda.
- En el diálogo Objeto Input/Output pulse en el icono **Constant...** (Constante...) y seleccione *tasa de fuerza deseada 1*.
- Poner el rango de 0 a 2 con incremento de .01 y pulse en **OK**.
- Pulsar debajo del gráfico a la derecha.
- En el diálogo de Input/Output pulse en el icono **Constant...** (Constante...) y seleccione la *tasa de fuerza deseada 2*.
- Ponerr el rango de 0 a 2 con incremento .01 y pulse en **OK**.

Puede hacer los cursores ligeramente más grandes y posicionarlos para que verlos mejor. Vaya al Panel de control, borre todas las simulaciones, después arranque el modo de SyntheSim y mueva los cursores. Debe observar algo similar a:

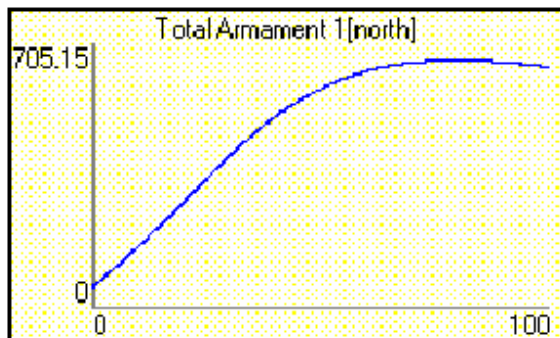


Puede regresar a la pantalla anterior y continuar haciendo los cambios a las constantes del modelo. Cuando vuelva a esta pantalla observará los resultados de esos cambios mostrados en el gráfico.

Los Subíndices y SyntheSim (Sólo en DSS y Professional)

Veamos una breve introducción sobre la interacción de los subíndices y SyntheSim. Mientras está en el modo de SyntheSim, sólo se muestra un gráfico para cada variable y un cursor para cada constante. Vensim determina de cual subíndice mostrar la información, haciendo referencia al diálogo de control de Subíndice. Se muestra la primera combinación de subíndices seleccionada (si no se selecciona nada, se muestra la primera combinación de subíndices).

Puede determinar exactamente qué variable está mostrándose posándose encima della hasta que se muestre:



De manera similar puede determinar qué constante está cambiando posándose encima della y se mostrará:

`[north] = 20 Year`

NOTA Necesita posarse encima del nombre, no sobre el cursor para conseguir que se muestren los mensajes.

También puede restablecer un cursor para referirse a un subíndice diferente pulsando en las asas del cursor:

El diálogo de control de subíndice para la variable 'time to correct armament 1[north]' muestra la configuración de la simulación. El valor a usar para la simulación es 5. El subíndice seleccionado es [north]. Las configuraciones de la barra deslizante son: Min 1, Max 20, Increment 1. Se puede marcar la opción 'Make slider changes permanent (modify model)'.

Simplemente fije un subíndice diferente. Su cambio permanecerá en vigencia hasta que cambie la selección desde el Control de Subíndice o cambie de pantallas.

Recursos de Vensim en español

CURSOS ONLINE



Curso de Especialización en Dinámica de Sistemas

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/sis.htm>



Curso de Creación de Modelos en Ecología

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/ecologia.htm>

LIBROS



Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/libros/sistemas.htm>



Sysware, la toma de decisiones en un mundo complejo

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/libros/sysware.htm>

Información: JMG@GRN.ES