

## **Applet 6.1. Modelos matriciales de poblaciones**

### **Introducción**

Este *applet* simula la dinámica de una población estructurada (en edades, estadios, tamaños,...) mediante la utilización de matrices de transición o de Leftkovich. Las matrices de Leslie se refieren al caso particular en que la variable de estructuración es la edad.

La proyección de la población se calcula simplemente como el producto de la matriz de transición **T** por un vector columna que contiene el número de individuos de cada clase (de edad, tamaño, ...) en el momento  $t$  ( $\mathbf{E}_t$ ); el resultado es el número de individuos de cada una de las clases en el momento siguiente  $t + 1$  ( $\mathbf{E}_{t+1}$ ):

$$\mathbf{E}_{t+1} = \mathbf{T} \cdot \mathbf{E}_t$$

El paso de tiempo entre  $t$  y  $t + 1$  va implícito en la parametrización de la matriz **T**. El programa proporciona los resultados en forma numérica y en forma gráfica.

### **Applet**

Si el *applet* se ha cargado correctamente se mostrará una imagen como la siguiente:



The image shows a user interface for the applet. It consists of a light gray rectangular area. On the left, there is a label "n estadios (2-12)" followed by a small white text input box containing the number "2". To the right of this input box is a rectangular button with a thin gray border and the text "Entrada de parámetros" in a dark font.

Seleccionar el número de estadios de nuestra población y pulsar el botón de “Entrada de parámetros”. Con ello se obtiene una imagen como la siguiente (para 3 estadios):

MATRIZ T				INICIAL	
	de X1	de X2	de X3		
a X1	0.0	0.0	0.0	X1	0.0
a X2	0.0	0.0	0.0	X2	0.0
a X3	0.0	0.0	0.0	X3	0.0
Suma	0.0	0.0	0.0	Suma	

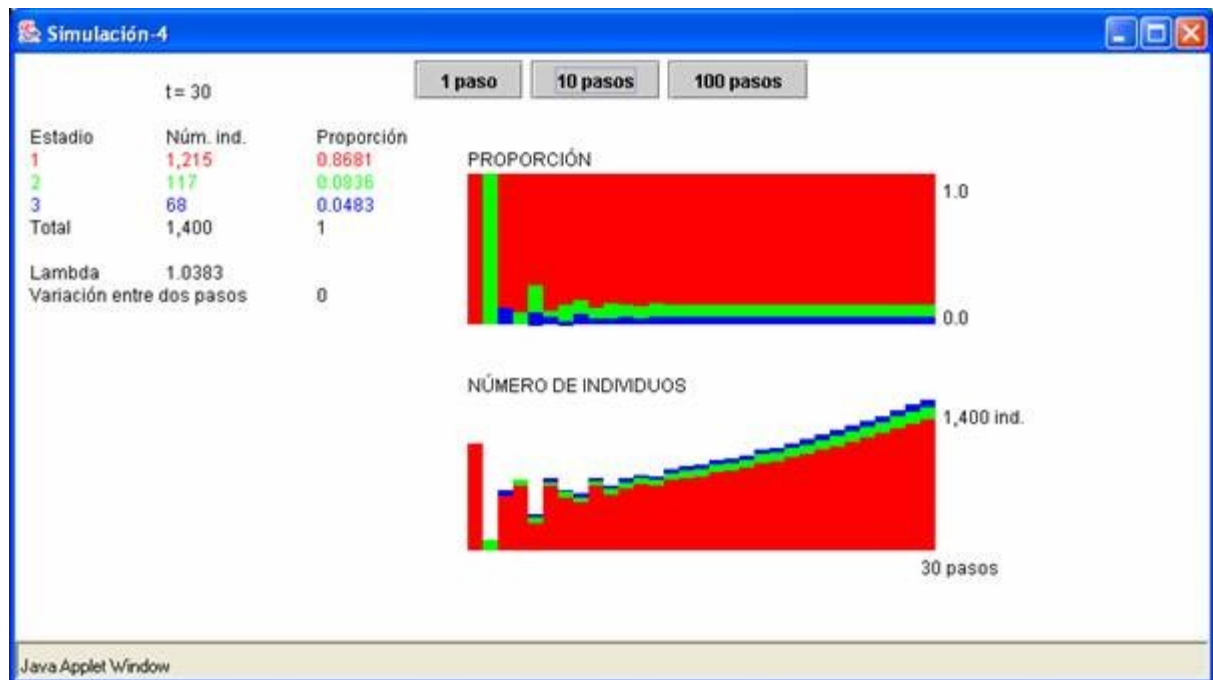
JP(2005)

Java Applet Window

## Funcionamiento del *applet*

1. Entrar los valores de la matriz de transición (izquierda) y el vector con el tamaño de la población de cada estadio o clase de edad (derecha).
2. Pulsar “Comprobar”. Se comprueba que los valores entrados sean mayores o iguales a cero. El programa efectúa además el cálculo de la suma de las columnas de la matriz y del vector de la población. Si todos los valores son correctos las casillas se colorearán de verde; en caso contrario lo harán de rojo y deberán corregirse los errores antes de proseguir.
3. Pulsar “Simular”. El programa abre una nueva ventana y muestra los valores iniciales de la población. Se puede hacer avanzar el modelo paso a paso, o bien 10 o 100 unidades temporales a la vez.
4. A la izquierda de la ventana el programa proporciona los resultados numéricos de la simulación: número de individuos y proporción de cada una de las clases. También proporciona el valor de la tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) correspondiente al último paso. Finalmente, proporciona también el cambio máximo en las proporciones de cada clase de edad en el último paso de tiempo; esta variable es de gran utilidad para averiguar en qué momento se ha llegado a la distribución estable.

5. A la derecha de la ventana se muestra gráficamente la evolución temporal de la proporción de individuos en cada una de las clases de edad (arriba) y del número de individuos en cada clase de edad (abajo).



6. En el ejemplo anterior, después de 30 iteraciones hay 1215 individuos en el primer estadio, 117 en el segundo y 68 en el tercero (total 1400 individuos). Esto representa una proporción del 86,81% en el primer estadio, de 8,36% en el segundo y de 4,83% en el tercero; esta distribución no varía con el tiempo (es estable), como lo atestigua la variable "Variación entre dos pasos" que vale 0. La población crece exponencialmente con un valor de  $\lambda = 1,0383$ .