

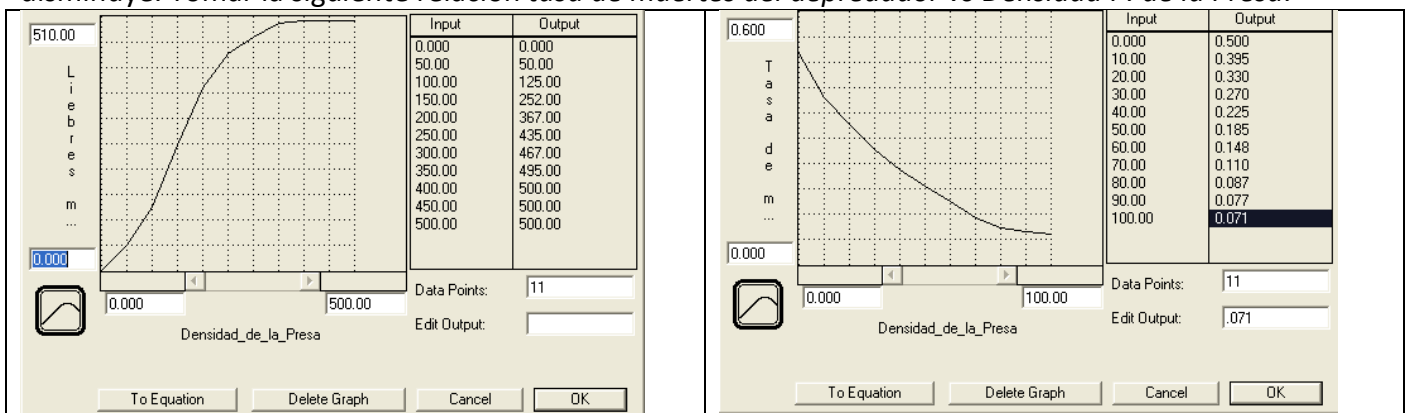
## Dinámica de Sistemas Continuos: Modelo Presa- Depredador. Liebres-Zorros

Un municipio serrano, solicita un estudio ambiental para evaluar el impacto ecológico producido por el avance urbano sobre el bosque nativo. Un grupo de la Universidad sugiere evaluar el impacto analizando la interacción entre dos especies: liebres y zorros. Esta interacción se puede modelar como un típico sistema Presa-predador. Para los zorros, la liebre resulta su única presa. Las liebres, son solo depredadas por los zorros. De esta manera, se constituye un sistema fuertemente dependiente entre las dos poblaciones animales.

### ACTIVIDAD

Se pide: Modelar y simular en Stella este fenómeno conectando dos simples modelos poblacionales y generando en ellos una relación de interdependencia de acuerdo a las siguientes consideraciones

- Las tasas de nacimiento para las dos especies serán constantes en el tiempo.
- Las tasas de mortalidad naturales de ambas especies serán *despreciables*: solo se considerarán las muertes de las liebres por predación, como así también solo se considerarán las muertes de zorros por hambre (escases de la presa).
- Las muertes del depredador y las muertes de las presas por el mismo serán una función de la *Densidad poblacional de la Presa* ( $\text{Densidad P de la presa} = (\text{Numero de liebres} / \text{Superficie de bosque considerada})$ ).
- La *tasa de muertes del depredador* varía con la *Densidad P. de la presa*: cuando no hay liebres, los zorros mueren rápidamente. Si la densidad de la presa aumenta, la cantidad de zorros que mueren de hambre disminuye. Tomar la siguiente relación *tasa de muertes del depredador vs Densidad P. de la Presa*:



-La *cantidad de presas que mueren por depredación* es función de la *densidad poblacional de la presa*. Si no hay liebres, los zorros no atrapan la presa. Al aumentar la densidad poblacional de liebres, aumenta la cantidad de liebres muertas por zorros como muestra el siguiente grafico (cantidad de liebres que de preda un lince anualmente en función de la densidad p. de liebres):

- Sistema comienza con 40000 presas y 1250 predadores., -Superficie de 1000 hectáreas (ha).
- Tasa de nacimiento de predadores 0,3 anual., -Tasa de nacimiento de presas 1, 25 anual.

### GRAFICAR:

- Evolución de ambas poblaciones en el dominio del tiempo. Trabajar en AÑOS (Simular 100).
- Población de Liebres vs Población de Zorros.
- Una empresa constructora quiere construir un barrio y reducir el tamaño del bosque a la mitad. Sin embargo, un estudio ambiental indica que para mantener el equilibrio ecológico, la población mínima de zorros no debería ser inferior a 600. Indique cual debería ser el tamaño mínimo de bosque a mantener.