

## Modelo de Competencia Interspecífica

La solución analítica para el modelo de competencia interspecífica se puede abordar mediante un sistema de ecuaciones diferenciales:

$$dx/dt = x(a - b x - m y)$$

$$dy/dt = y(c - d y - n x)$$

### 1. Puntos de Equilibrio

Para encontrar los puntos de equilibrio, establecemos  $dx/dt = 0$  y  $dy/dt = 0$ :

Desde  $dx/dt = 0$ :

$$a - b x - m y = 0$$

Desde  $dy/dt = 0$ :

$$c - d y - n x = 0$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones, encontramos los puntos de equilibrio:

1. Extinción de ambas especies:  $(0, 0)$
2. Extinción de  $y$ :  $(a/b, 0)$
3. Extinción de  $x$ :  $(0, c/d)$
4. Coexistencia:  $(ad - cm)/(bd - mn)$ ,  $(cb - an)/(bd - mn)$  (si  $bd - mn \neq 0$ )

### 2. Análisis de Estabilidad

Para analizar la estabilidad de los puntos de equilibrio, se utilizan métodos de análisis de estabilidad como el método de Jacobiano.

$$J = \begin{bmatrix} \partial f / \partial x & \partial f / \partial y \\ \partial g / \partial x & \partial g / \partial y \end{bmatrix}$$

Evaluamos el Jacobiano en los puntos de equilibrio y analizamos los eigenvalores:

Si todos los eigenvalores tienen partes reales negativas, el punto de equilibrio es estable.

Si alguno tiene parte real positiva, el punto es inestable.

### 3. Soluciones Especiales

En algunos casos, es posible encontrar soluciones explícitas bajo ciertas condiciones, como en modelos de competencia simétrica.

### 4. Conclusiones

El análisis de estabilidad proporciona información sobre cómo las poblaciones de las dos especies se comportan a lo largo del tiempo.