



# Análisis de un modelo

Modelo de crecimiento dinámico  
para rodales regulares de *Pinus  
pinaster* Ait en Galicia

Francisco Jesús Beira Dávila.

Fundamentos y Herramientas para la Modelización  
de Procesos Técnicos-Científicos de Investigación

# Información básica

- Modelo de crecimiento
- Metodología dinámica
- Incremento de área basimétrica ( $\text{m}^2/\text{ha}$ )
- Datos de parcelas permanentes y temporales en rodales regulares de *Pinus pinaster*.



## Antecedentes

- Mayoría modelos y tablas de producción son estáticos (no predicen tasas de cambio)
- Empleo métodos dinámicos en *Pinus radiata* en el País Vasco (Espinell et al., 1997) y en *Pinus sylvestris* en Sistema Central e Ibérico (Río, 1998)

## Objetivos

- Desarrollar dos modelos para *Pinus pinaster* en Galicia (1 para costa y 1 para interior)

- 
- Entidad: Rodal
  - Atributo:  $N$  (densidad),  $H_0$  (altura dominante) y  $G$  (área basimétrica).
  - Actividad: periodo " $t$ " entre claras.
  - Estado del sistema: valores de las variables en momento  $t_0$ .
  - Evento: claras y clareos (exógenos), plaga (endógeno).
  - Sistema dinámico:
    - Cíclico.
    - Híbrido.
    - Estacionario y transitorio (en claras y clareos).
  - Modelo simbólico-matemático:
    - Conductivista o heurístico (datos de parcela).

# Modelo

- Cinco relaciones fundamentales
  - Altura dominante-edad
  - Área basimétrica-densidad y altura media o dominante.
  - Incremento área basimétrica-área basimétrica y edad.
  - Área basimétrica-densidad (claras y clareos)
  - Volumen-Área basimétrica y altura media o dominante



# Resultados

$$\text{Costa} \quad H_0 = 2,2878 \cdot S^{0,9433} \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{0,2594 \cdot t}}\right)^{1,4061} \quad \text{con} \quad S = 0,7612 \cdot S_R^{1,0601}$$

$$\text{Interior} \quad H_0 = 2,5385 \cdot S^{0,9656} \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{0,0419 \cdot t}}\right)^{1,3762} \quad \text{con} \quad S = 0,8537 \cdot S_R^{1,0356}$$

$$\text{Costa} \quad d_g = -1,9018 + 14,838 \cdot \frac{100}{N^{0,75}} + 0,8806 \cdot H_0$$

$$\text{Interior} \quad d_g = -14,3258 + 0,7606 \cdot \frac{100}{N^{0,2}} + 1,1432 \cdot H_0$$

$$\text{Costa} \quad I_G = 27,7833 \cdot G^{0,3367} \cdot t^{-1,3407}$$

$$\text{Interior} \quad I_G = 16,8123 \cdot G^{0,4654} \cdot t^{-1,2493}$$

$$R_e = \frac{G_e/G}{N_e/N}$$

$$\text{Costa} \quad V = 0,4215 \cdot G \cdot H_0$$

$$\text{Interior} \quad V = 0,4348 \cdot G \cdot H_0$$



# Simulación

- **SIMANFOR** es un sistema de simulación de modelos forestales que permite la gestión de inventarios forestales, la proyección de la dinámica de sistemas forestales mediante la aplicación de modelos tanto empíricos como de procesos y el desarrollo y evaluación de regímenes de silvicultura diseñados por los usuarios.
- **LINGO** es una herramienta de optimización para el análisis y resolución de problemas. (Maximizar volumen de madera, producción constante, maximizar VAN)
- **ORDICA** es un programa desarrollado para simular la gestión de una masa forestal por el método de ordenación por cabida, basándose para ello en tablas de producción para cada especie.

## Validación del modelo

- Comparación con resultados reales en parcelas de trabajo o en otros montes