

# Jornadas Bosques en cambio: Pasado y Futuro

**MODELOS APLICADOS A LA GESTIÓN SOSTENIBLE**

**Javier Vázquez**

**Dpto. de Ciencias Agroforestales**



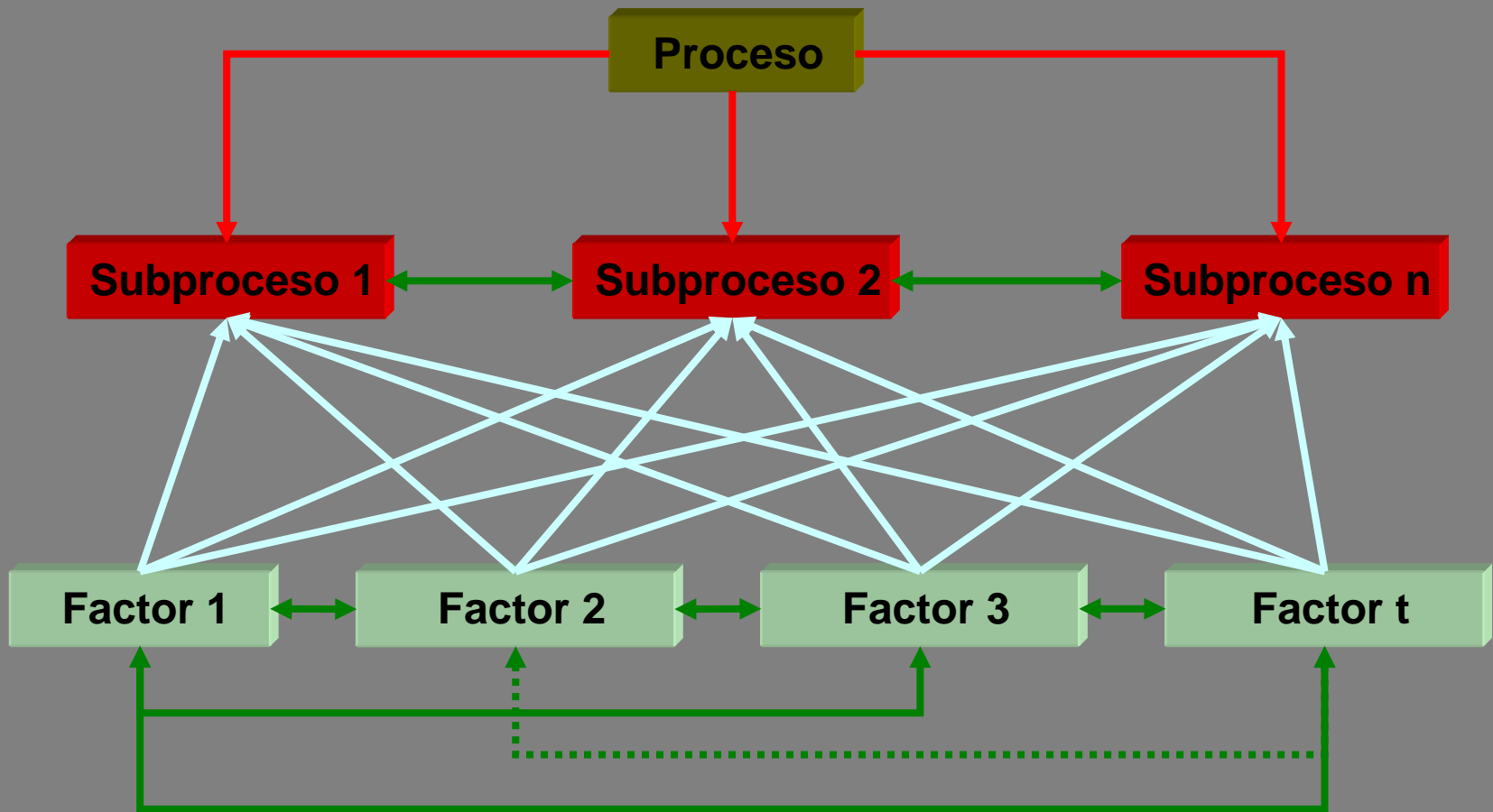


Esquema de la presentación

1. Complejidad, simplificación y modelos
2. ¿Qué es un modelo?
3. Tipos de modelos. Clasificaciones de modelos
4. Fases en la elaboración de un modelo
5. Ejemplos de modelos de interés en el ámbito forestal

## 1. Complejidad, simplificación y modelos

- El medio natural es un escenario complejo:



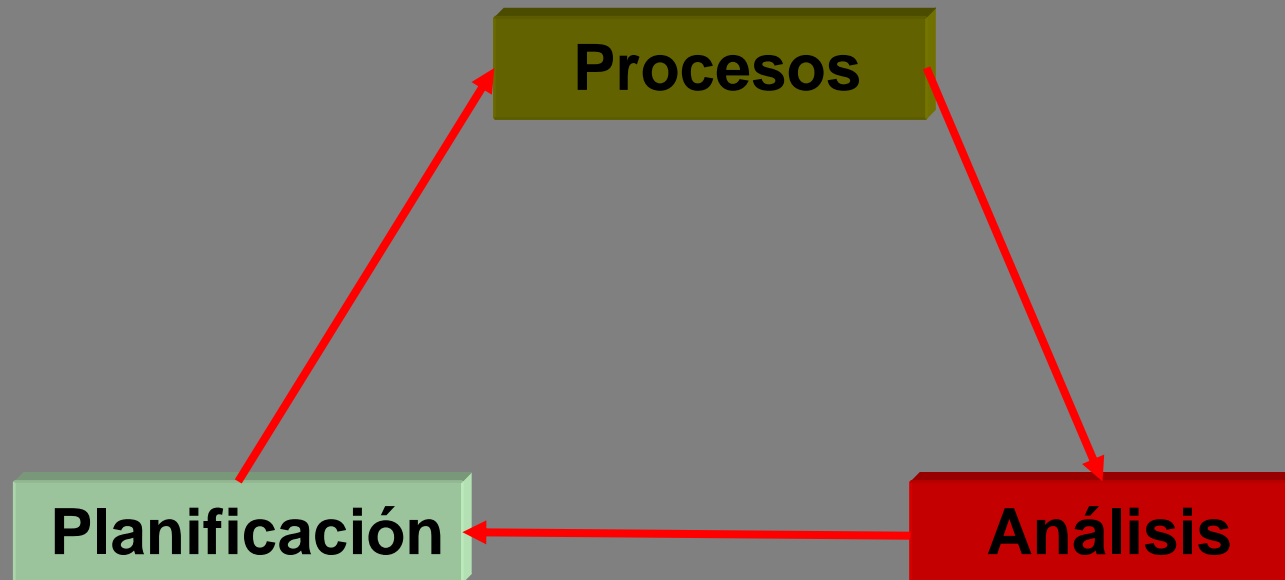
## Ejemplo: crecimiento de una masa forestal:

- Formada por varios individuos
- Crecimiento: balance de subprocesos anabólicos y catabólicos
- Cada subproceso es influenciado por distintos factores de forma diferente
- Los factores varían espacialmente
- Los factores varían temporalmente
- Mismo nivel de un mismo factor influencia de forma distinta a distintas especies
- Mismo nivel de un mismo factor influencia de forma distinta a distintos individuos de la misma especie
- Los individuos compiten por los recursos
- La existencia de tratamientos modifica el crecimiento



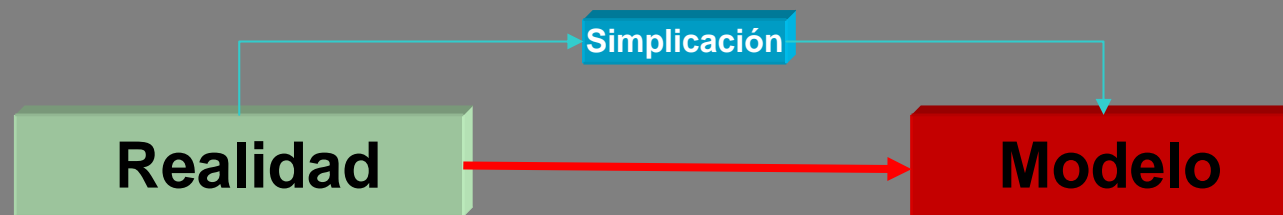
## 1. Complejidad, simplificación y modelos

Sin embargo, la gestión exige un análisis de los procesos que ocurren en el medio:



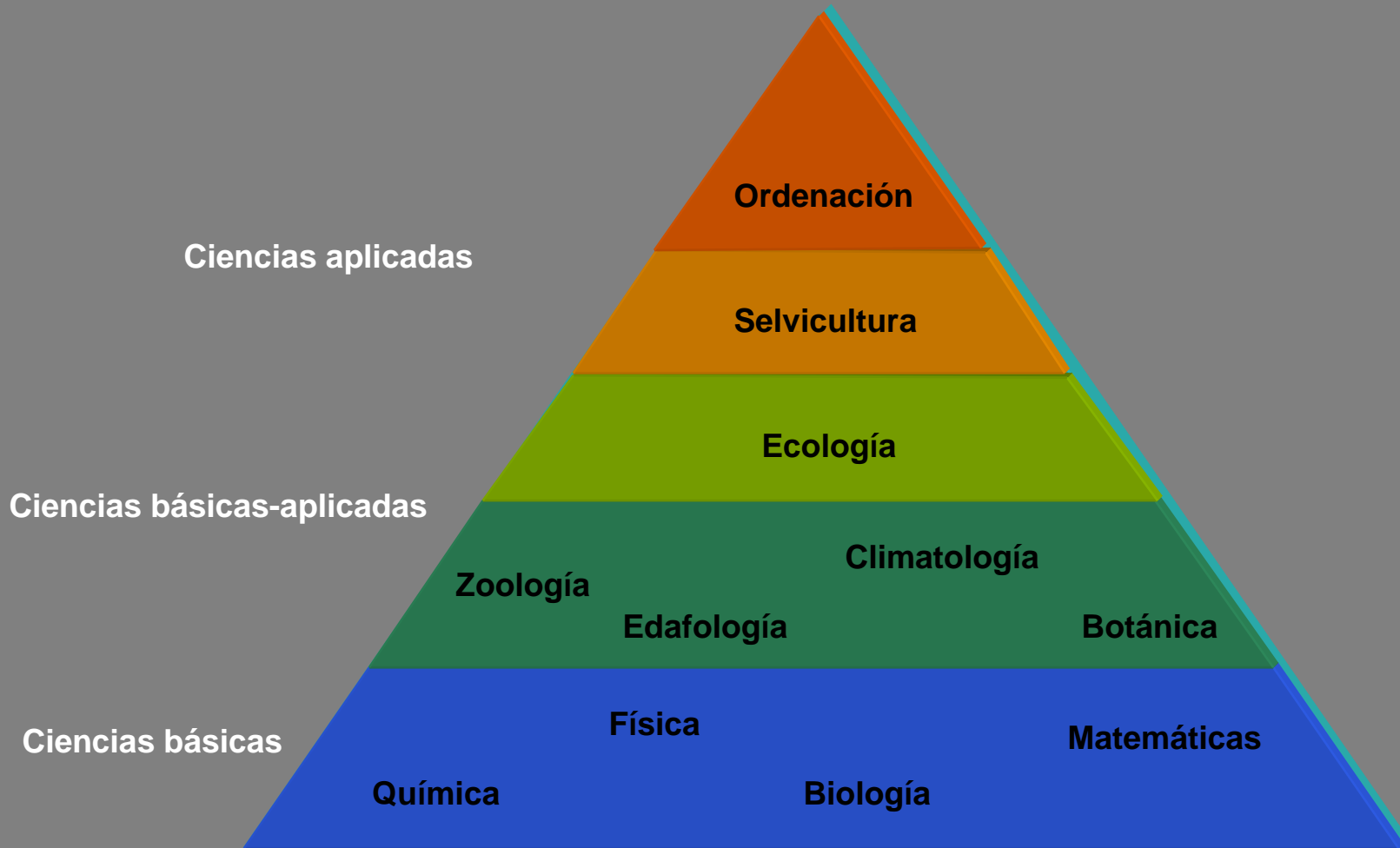
## 1. Complejidad, simplificación y modelos

- Complejidad en el análisis del medio...
- Pero es necesario para planificar y gestionar....
- Dos alternativas:
  - Usar únicamente la experiencia acumulada
    - Las soluciones adoptadas no serán óptimas
    - No se dispondrá de datos cuantitativos de diferentes alternativas
    - Difícil mejorar en el futuro
  - Simplificar la realidad mediante la utilización de modelos



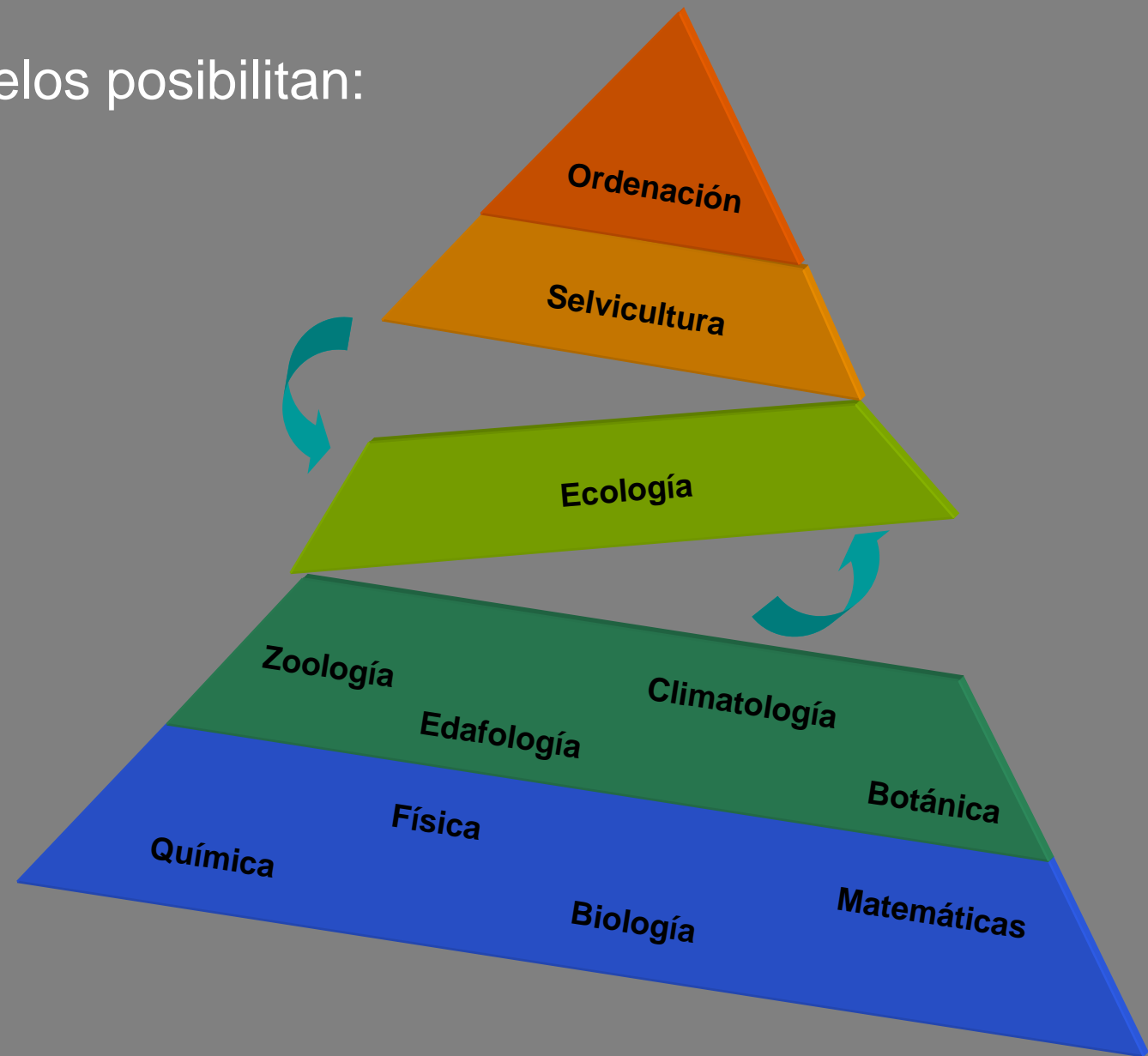
1. Complejidad, simplificación y modelos

Distribución de algunas de las ciencias y disciplinas que intervienen en la gestión forestal:



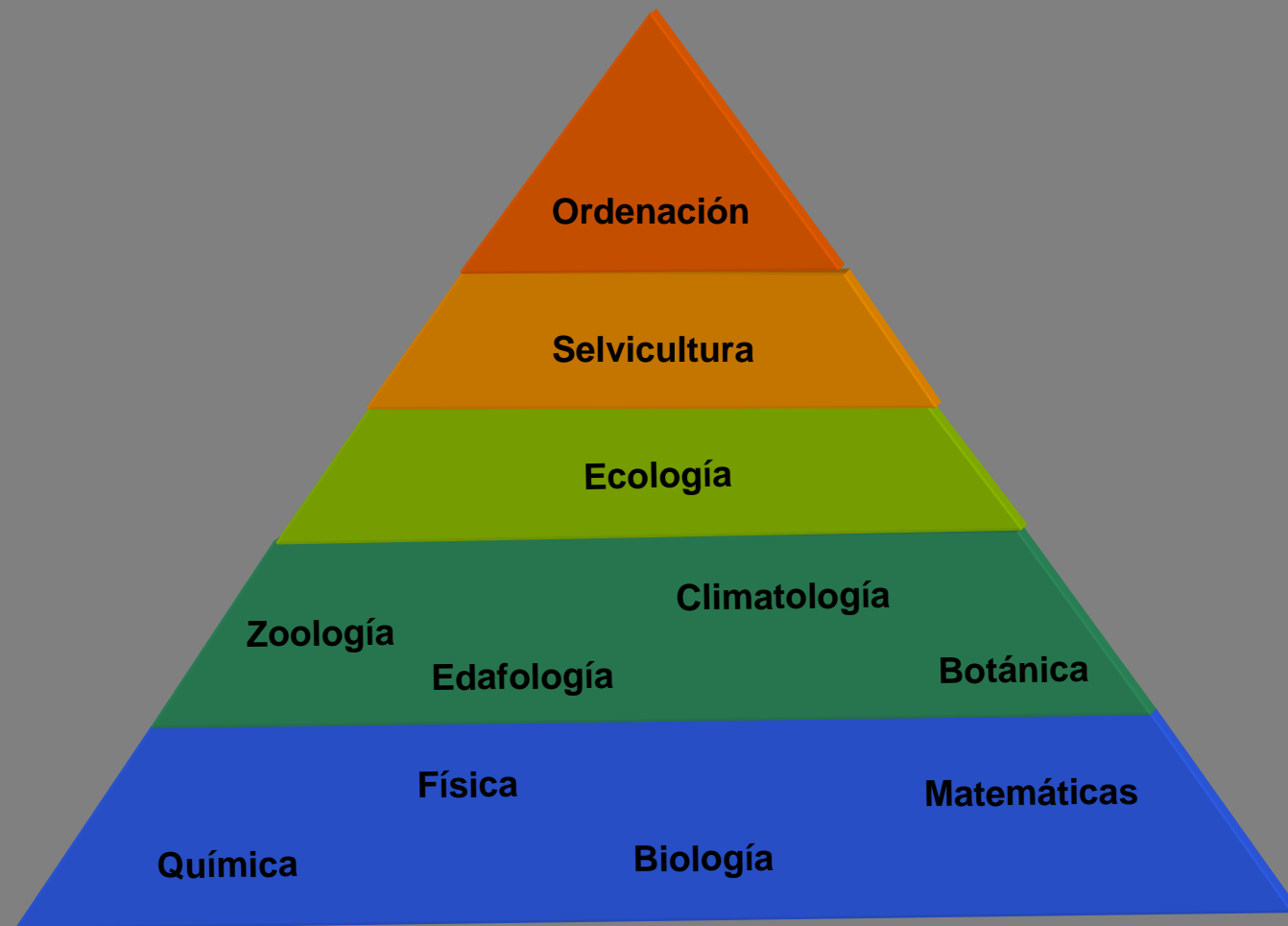
1. Complejidad, simplificación y modelos

Los modelos posibilitan:



1. Complejidad, simplificación y modelos

Los modelos posibilitan:





## 2. ¿Qué es un modelo?

- Es un intento de explicar, describir o predecir algún aspecto de la realidad
  - La modelización está ligada a una simplificación de la realidad
  - El punto de partida es el fenómeno o proceso que se pretende explicar, describir o predecir
  
- Ejemplo de modelo según esa definición: una maqueta
  
- Para la gestión interesan fundamentalmente los modelos matemáticos y estadísticos:
  - Intento de explicar, describir o predecir algún aspecto de la realidad utilizando las herramientas que proporcionan las matemáticas y la estadística

$$\mathbf{H = a + b \cdot t + e}$$



## 2. ¿Qué es un modelo?

- Ningún modelo es “verdadero” o “falso”
- Un modelo será mejor o peor dependiendo del grado de representatividad que alcance sobre el proceso que pretende describir
- Un modelo será útil si permite:
  - ✓ Simular
  - ✓ Predecir
  - ✓ Describir
  - ✓ Analizar
  - ✓ Evaluarel comportamiento del sistema de una forma más
  - ✓ Sencilla
  - ✓ Barata
  - ✓ Eficaz
  - ✓ Rápidaque la experimentación directa sobre el sistema original

### 3. Tipos de modelos. Clasificaciones de modelos

- Los modelos se pueden clasificar de muy distintas formas dependiendo del criterio de clasificación:

#### 1. Criterio: predicción a escala temporal

- Modelos dinámicos
  - Modelos discretos
  - Modelos continuos
- Modelos estáticos

$$\frac{dN}{dt} = rN$$

#### 2. Criterio: inclusión de efectos aleatorios

- Modelos determinísticos
- Modelos estocásticos





### 3. Tipos de modelos. Clasificaciones de modelos

#### 3. Criterio: nivel de detalle y conocimientos previos

- Modelos empíricos
- Modelos mecanísticos o de proceso
- Modelos híbridos

#### 4. Criterio: unidad de predicción en el ámbito forestal

- Modelos de masa
- Modelos de clases diamétricas
- Modelos de árbol individual

#### 5. Criterio: relación funcional

- Modelos lineales  $y = a + bx$
- Modelos no lineales  $y = a_0(1 - e^{-a_1 t})^{a_2}$



#### 4. Fases en la elaboración de un modelo

### 1. Planteamiento de objetivos

- Fundamental para el desarrollo del modelo
  - Objetivos generales
    - Predicción
    - Profundización de conocimientos
    - Descripción
    - Explicación
  - Objetivos específicos

### 2. Conocimiento del proceso o fenómeno

Objetivos

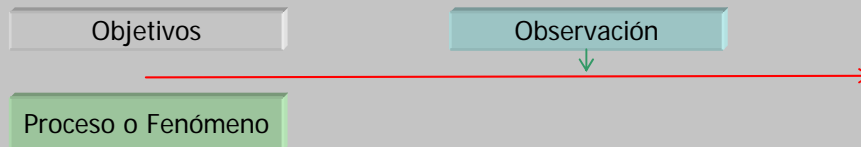
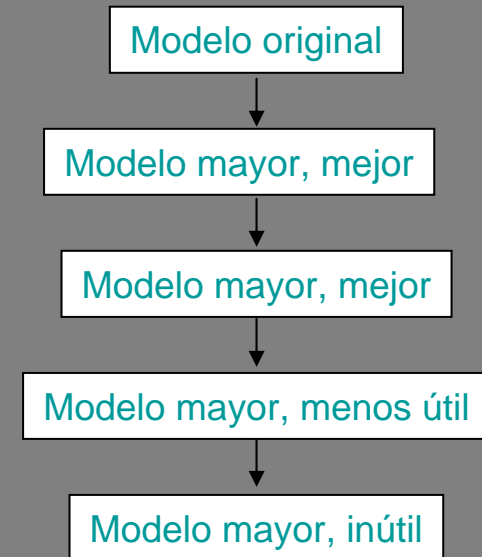
Proceso o Fenómeno



#### 4. Fases en la elaboración de un modelo

### 3. Observación

- Selección previa de variables implicadas en el proceso: experiencia
- Importancia económica: tiempo y dinero
- Evitar tendencia a la sobreparametrización y exceso de complejidad:
- Según el objetivo, recurrir al diseño de experimentos

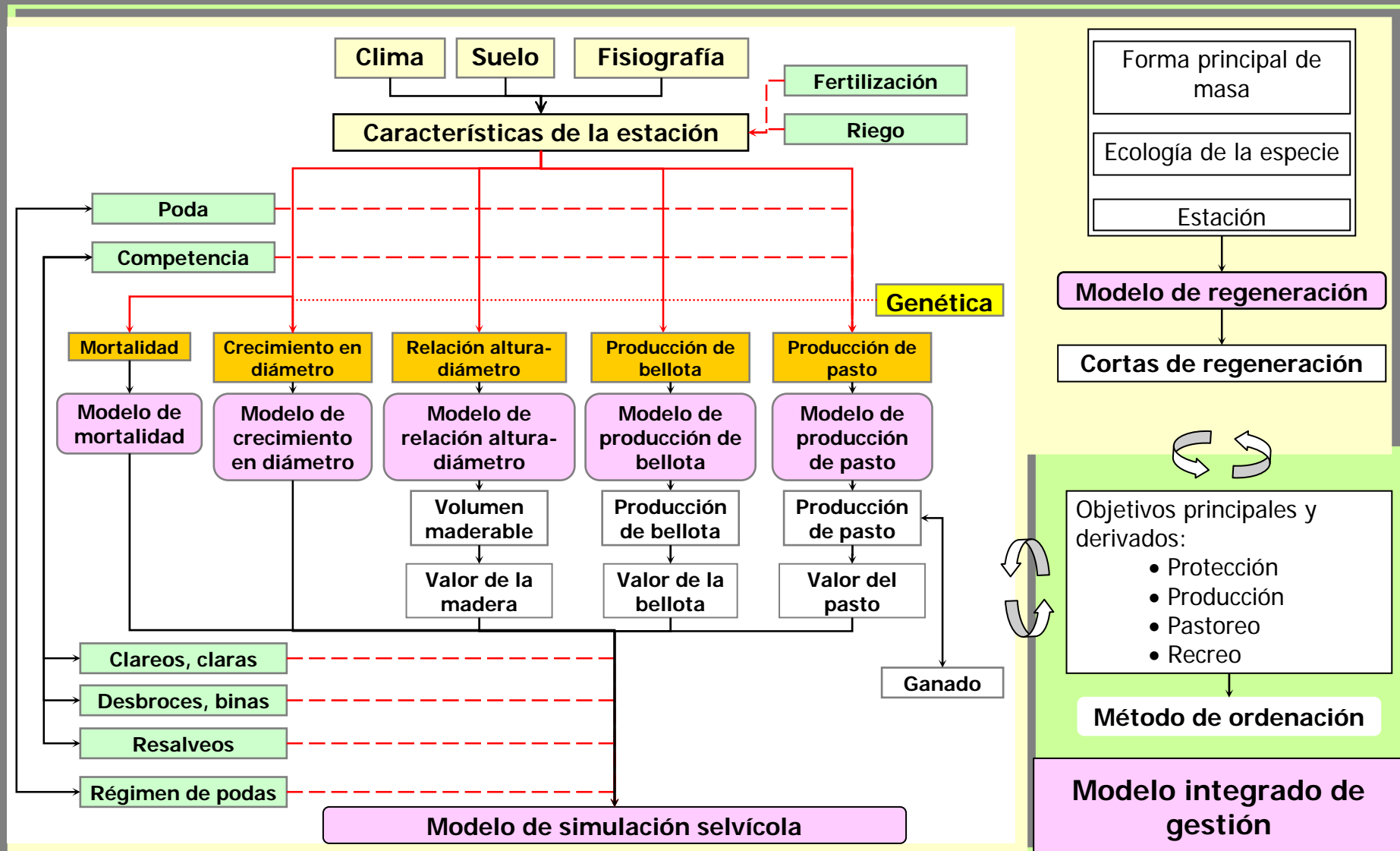






## 5. Ejemplos de modelos de interés en el ámbito forestal

### Ejemplo para la encina (Quercus ilex Lam.)



## 5. Ejemplos de modelos de interés en el ámbito forestal

### Ejemplo para el pino piñonero (Pinus pinea L.)

