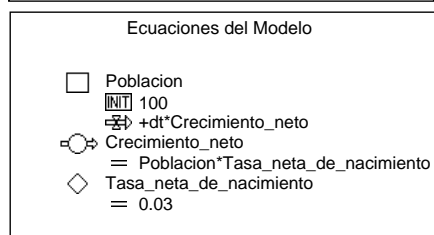
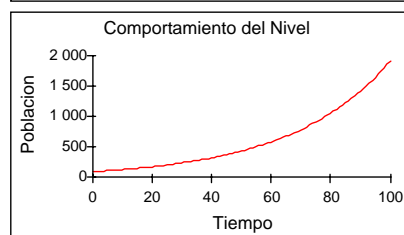
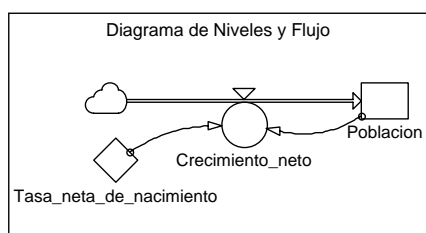
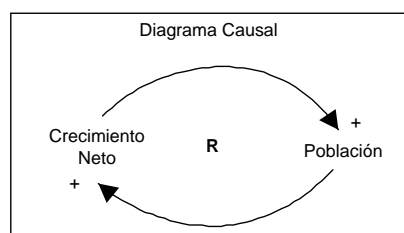


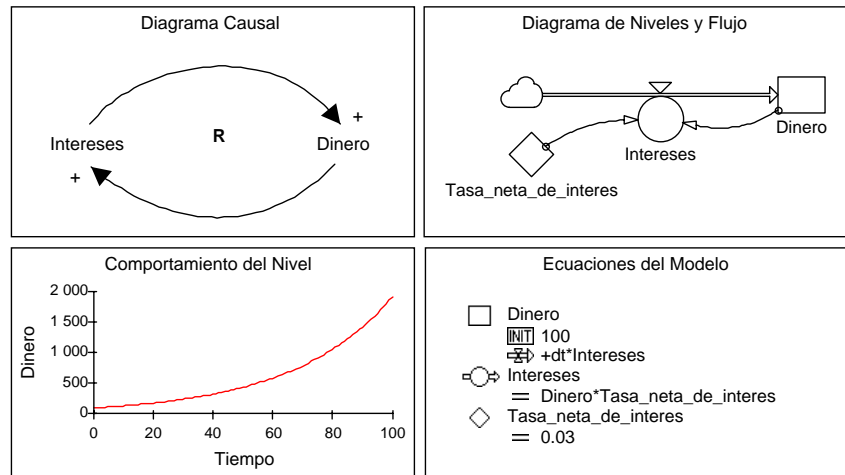
Casos de Dinámica de Sistemas

Universidad Nacional de Colombia

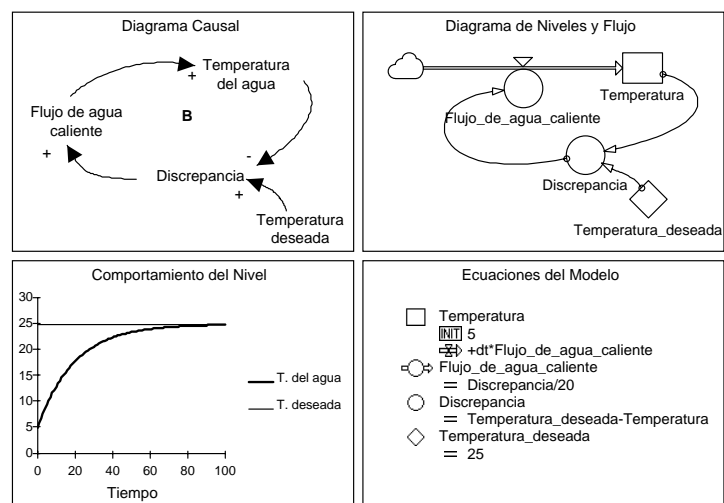
Ciclo positivo



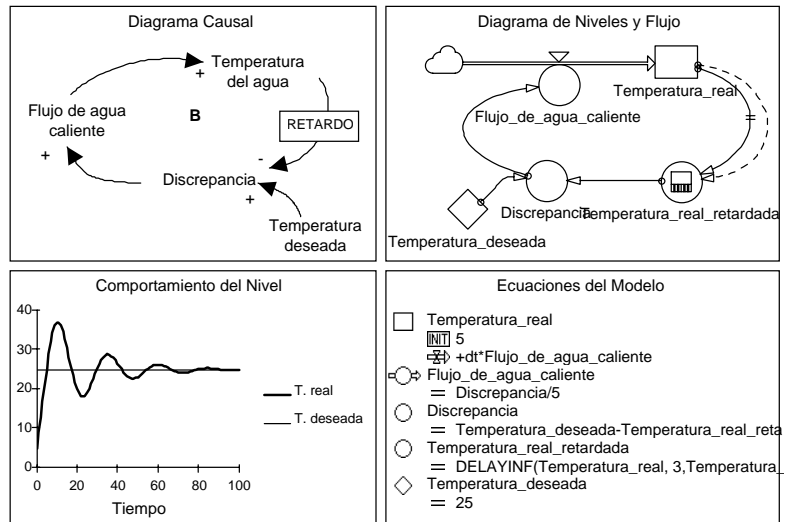
Ciclo positivo



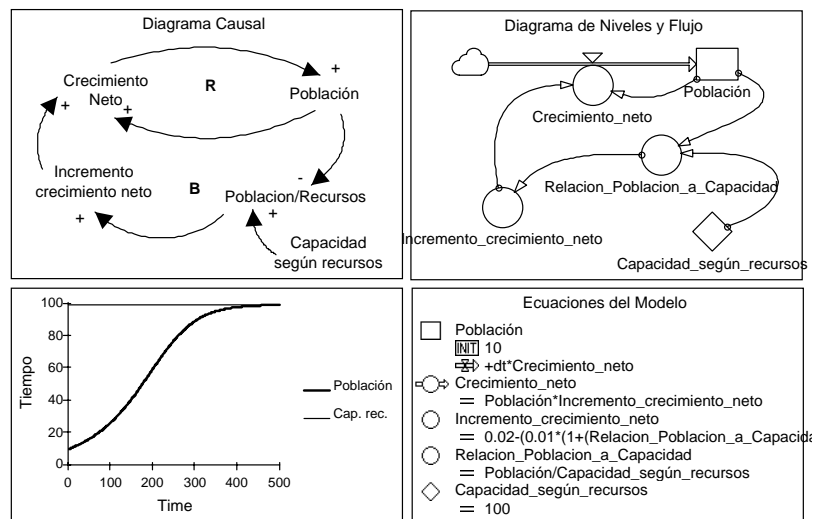
Ciclo negativo



Ciclo balance con nivel



Límites al crecimiento

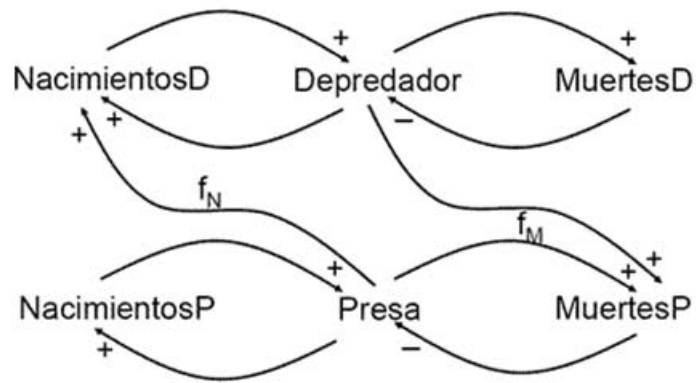


Sistema depredador - presa

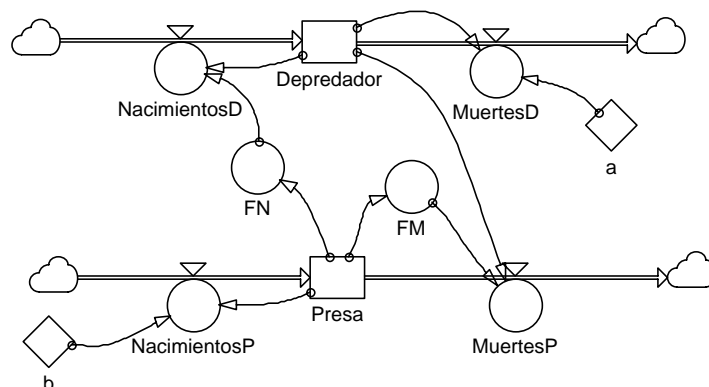
Depredador - Presa

- Representación dinámica simple de una especie depredadora (el depredador) y otra que es depredada (la presa)
- El depredador depende solamente de una presa para su alimentación y la abundancia de presas incrementa su fertilidad, pero su escasez no contribuye a la muerte del depredador
- La presa se alimenta de un recurso que es ilimitado (hay variaciones del modelo donde hay limitación de recursos) y su muerte natural se ve aumentada por las depredaciones
- lobos y libres, tigres y venados, tiburones y peces, peces y larvas de moscos

Depredador – Presa: Diagrama Causal



Depredador – Presa: Niveles y Flujos



Depredador – Presa: Ecuaciones

$$\frac{dDep}{dt} = Dep(0.02 * Pre) - 0.2 * Dep$$
$$\frac{dPre}{dt} = 0.4 * Pre - Dep(0.4 * Pre)$$

Y esto para qué?

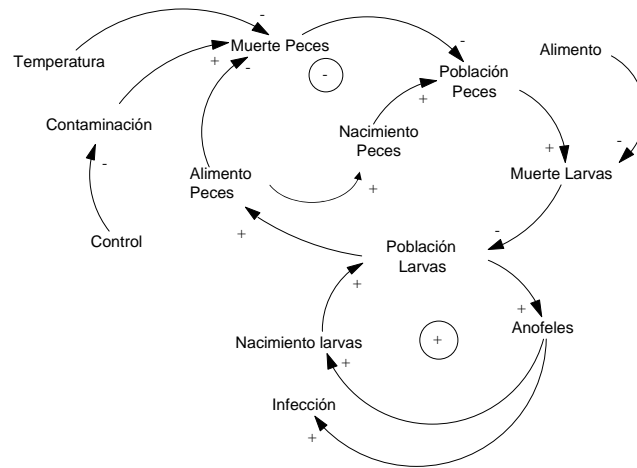
Problema de malaria

- Malaria:
 - difícil de controlar y alta mortalidad en poblaciones pobres tropicales
 - transmitida al hombre por el mosquito *anopheles*
- Tradicionalmente el mosquito ha sido controlado con la ayuda de productos químicos: problemas colaterales para la salud humana y resistencia de los insectos a los pesticidas
- Necesitadas de alternativas

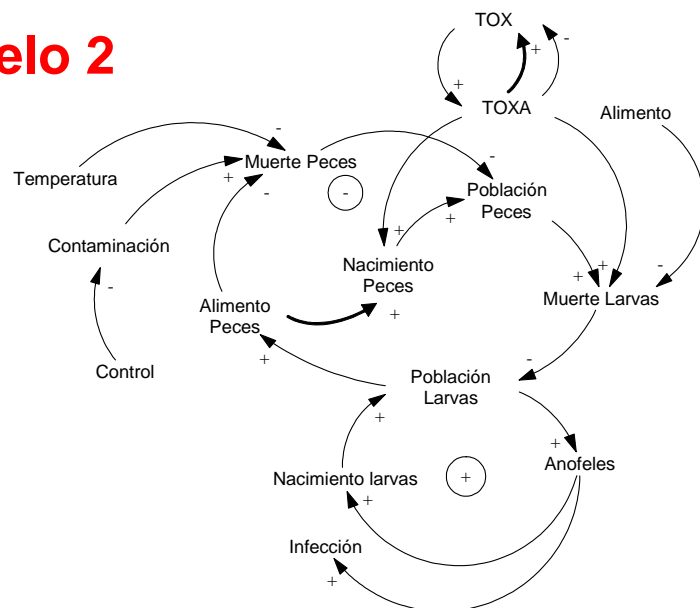
Control biológico

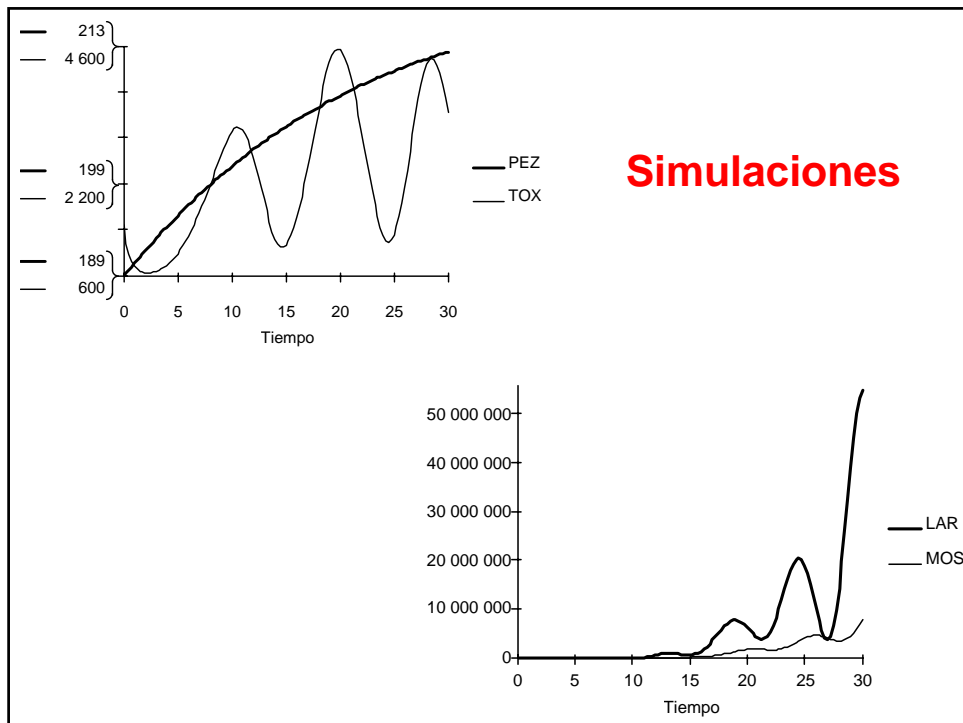
- Control biológico por medio de “depredadores” naturales (por ejemplo, peces, insectos, nematodos, bacterias, hongos, etc.)
- Reducir la población de mosquitos, sin causar daño al hombre.
- Especie 1: *Guppy Lebistes reticulatus* (pez) – bastante resistente a aguas contaminadas y altas temperaturas – que se cría en hábitat similares al de los mosquitos y es capaz de controlar la proliferación de larvas.
- Especie 2: *Toxorinchitis*, con similares propiedades

Modelo 1



Modelo 2



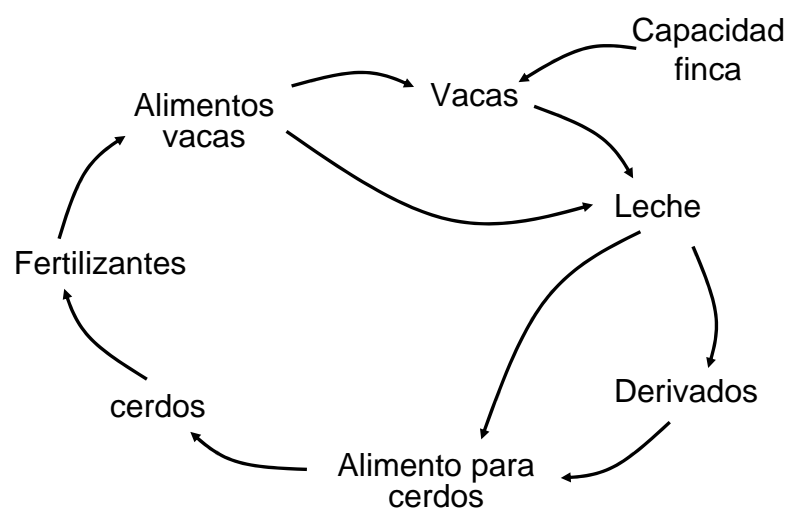


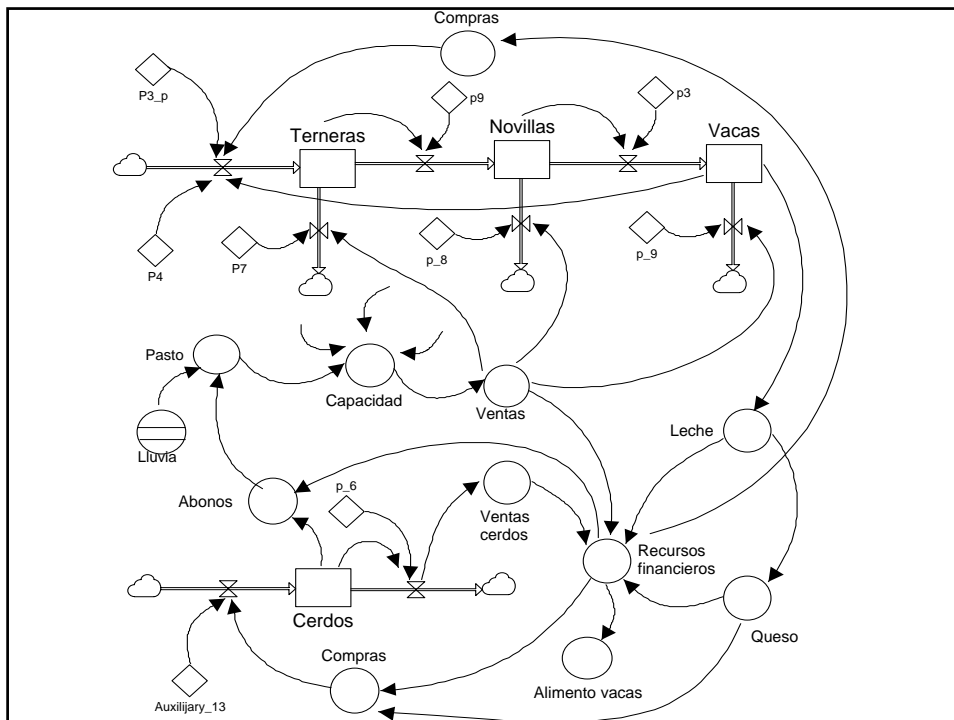
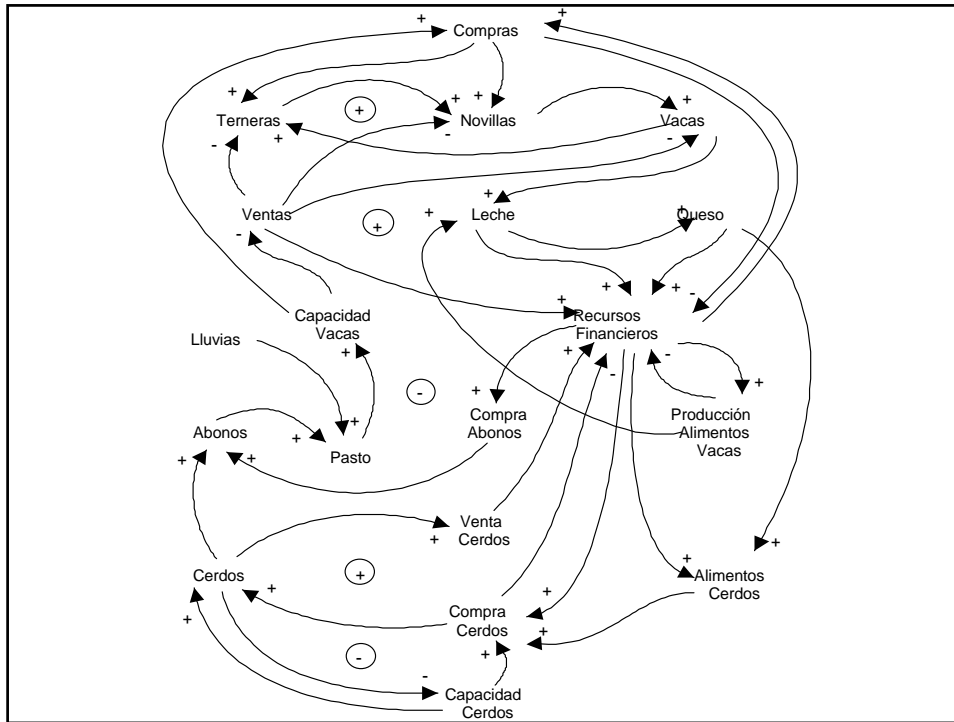
Dinámica Agro-Industrial

Empresa agro-industrial

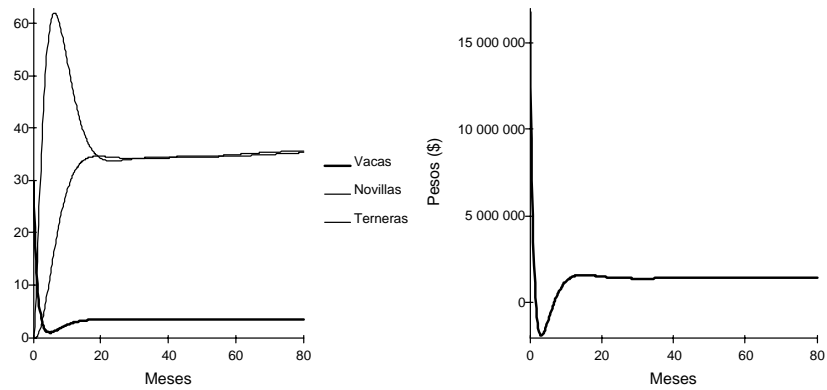
- Finca ganadera dedicada principalmente a la lechería y sus derivados.
- Considera manejo integrado de algunos subproductos e insumos: carne y alimentos.
- Es costosa la fertilización de pastos y no se sabe como manejar eficientemente los actuales subproductos.
- Se considera la actividad complementaria de levantamiento de cerdos.
- Cuál podría ser el beneficio? Como podría manejarse esta empresa?

Empresa agro-industrial





Algunas simulaciones

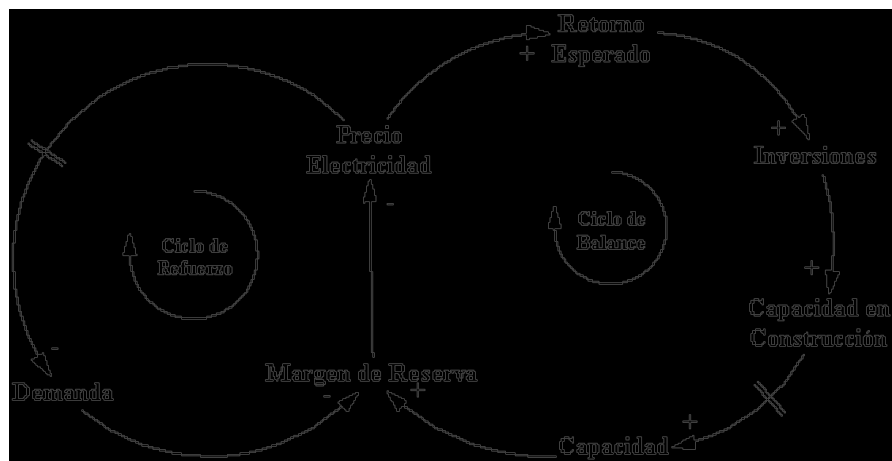


Mercados eléctricos

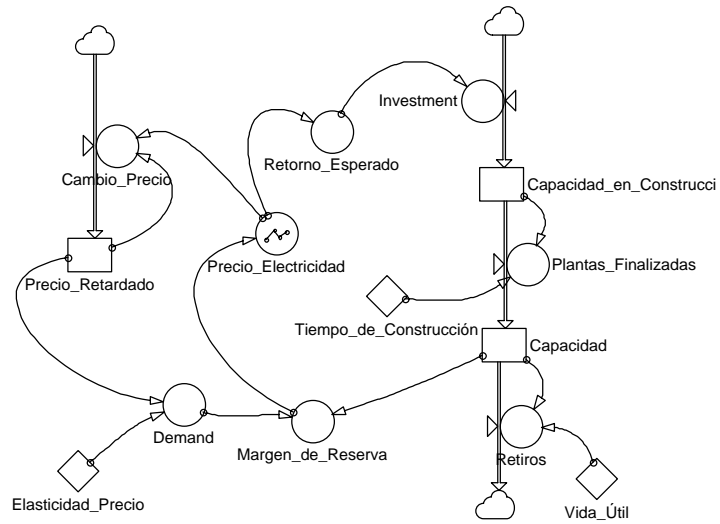
Mercado eléctrico

- Finales de los años 80s: mercados y privatización
- Las empresas toman decisiones que incluyen la comercialización y la inversión en infraestructura
- Retardos son bastante prolongados

Diagrama Causal



Niveles y flujos



Simulaciones

