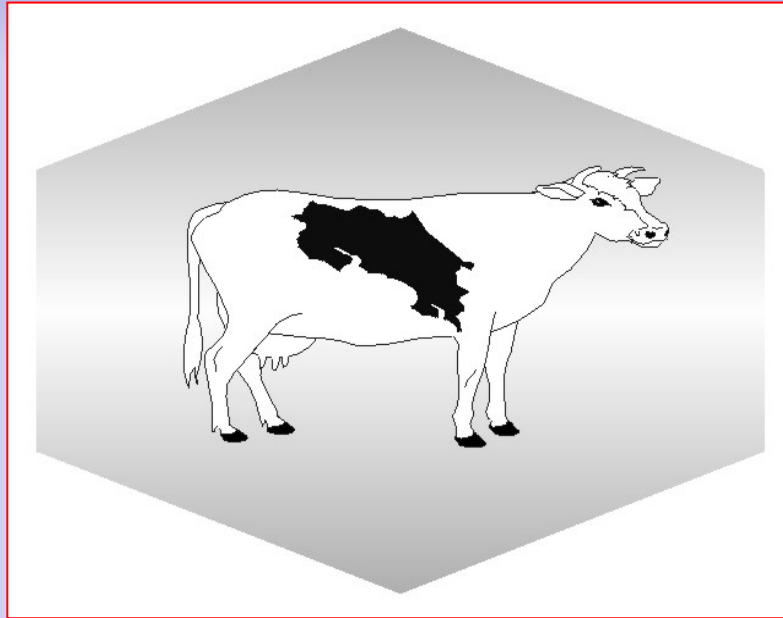
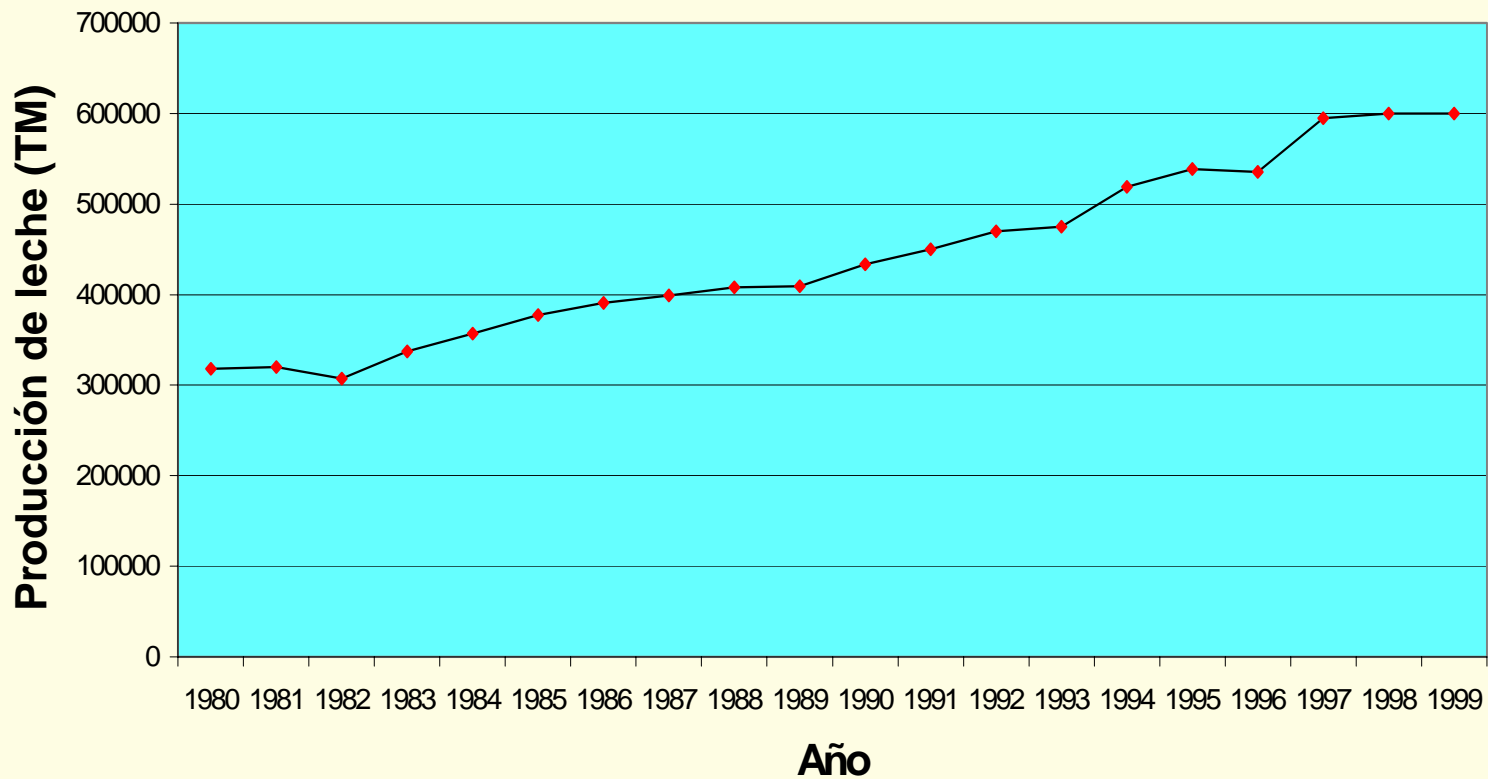


# Utilización de modelos bioeconómicos para el apoyo en la toma de decisiones en empresas lecheras



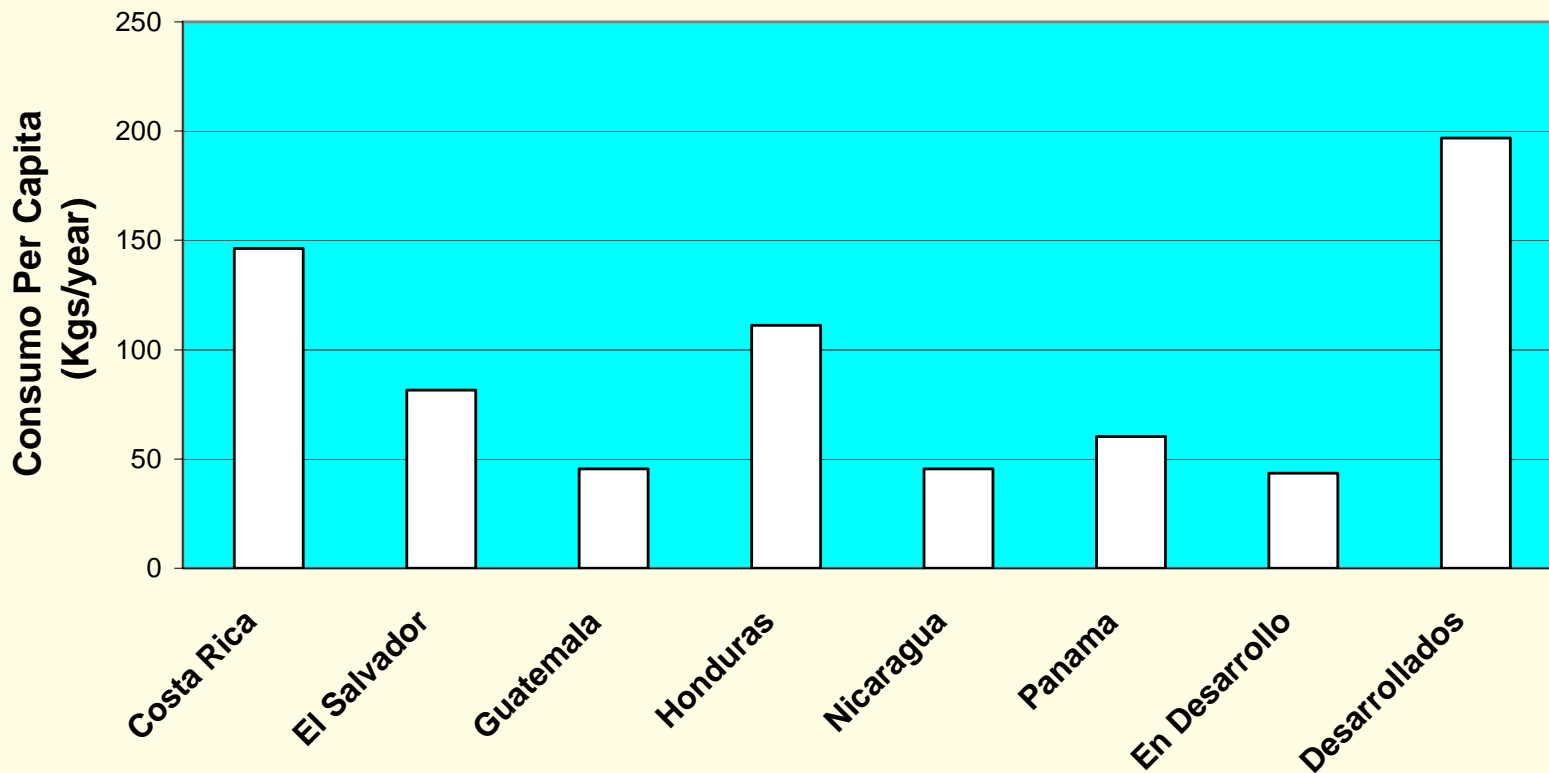
Bernardo Vargas Leitón, Ph.D.  
Posgrado Regional en Ciencias Veterinarias Tropicales  
UNA

## Tendencia en la producción de leche Costa Rica



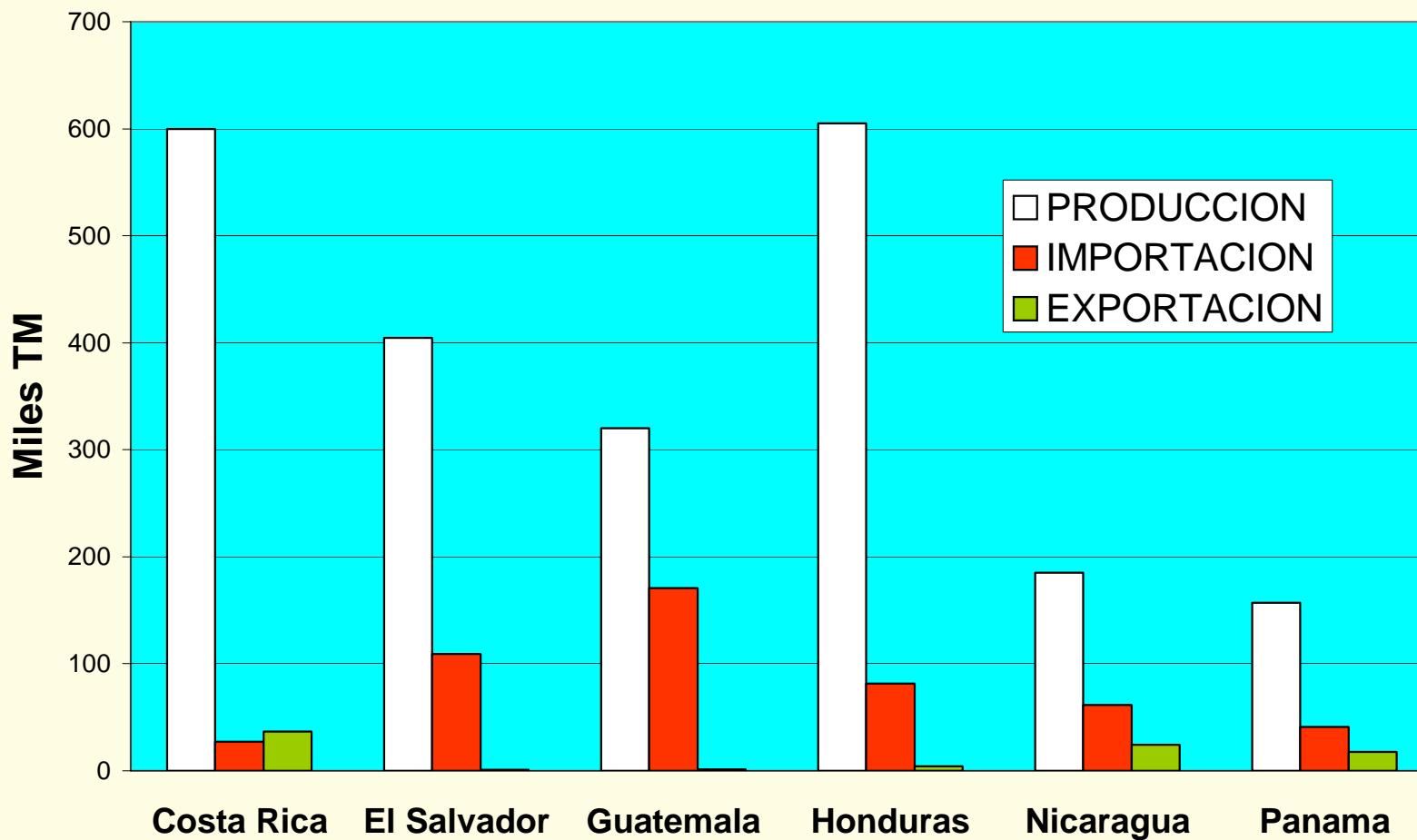
FAO STAT (2000)

## Consumo *per capita* -Leche-

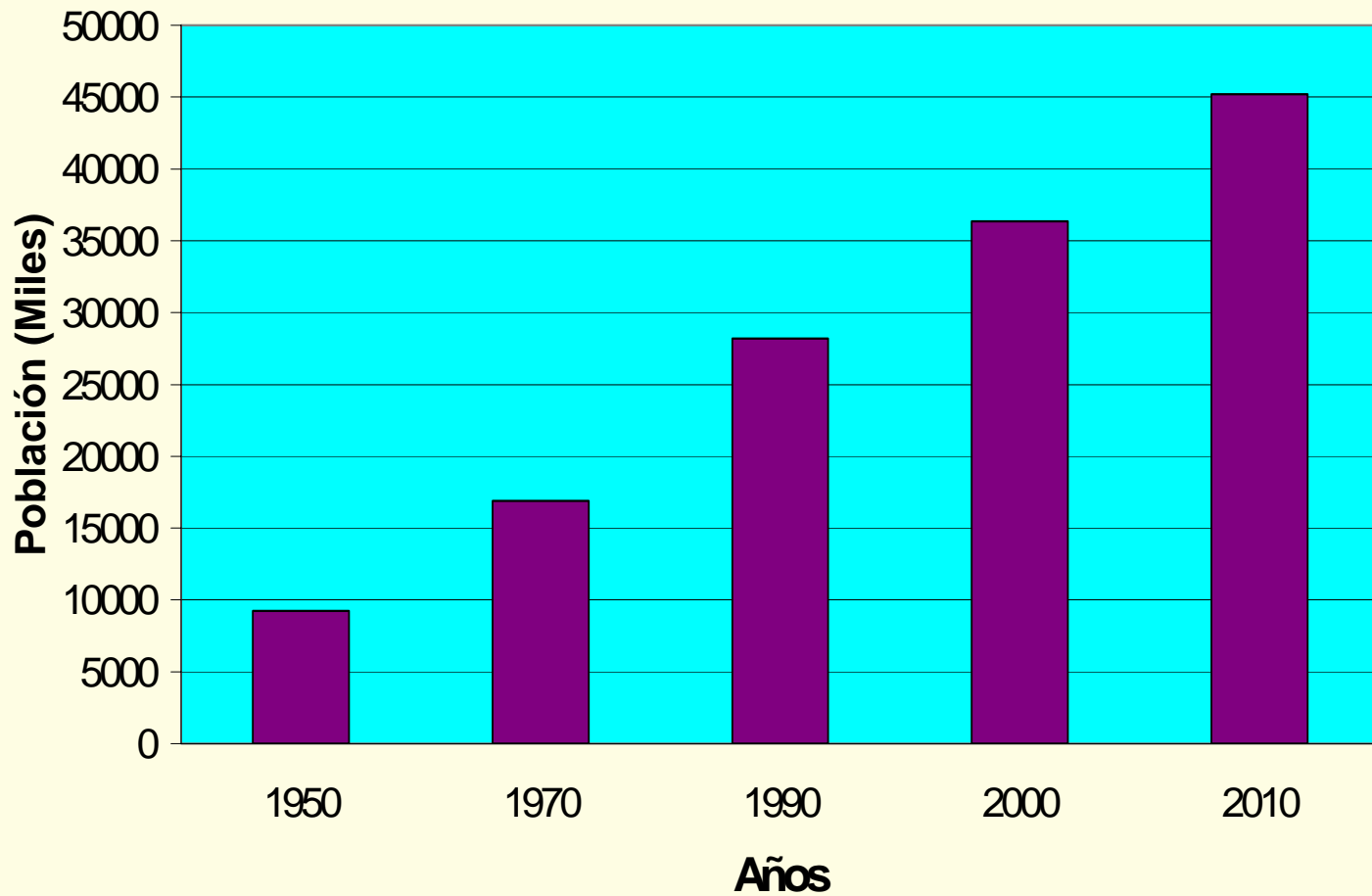


FAO STAT (2000)

## Balance comercial -Leche-

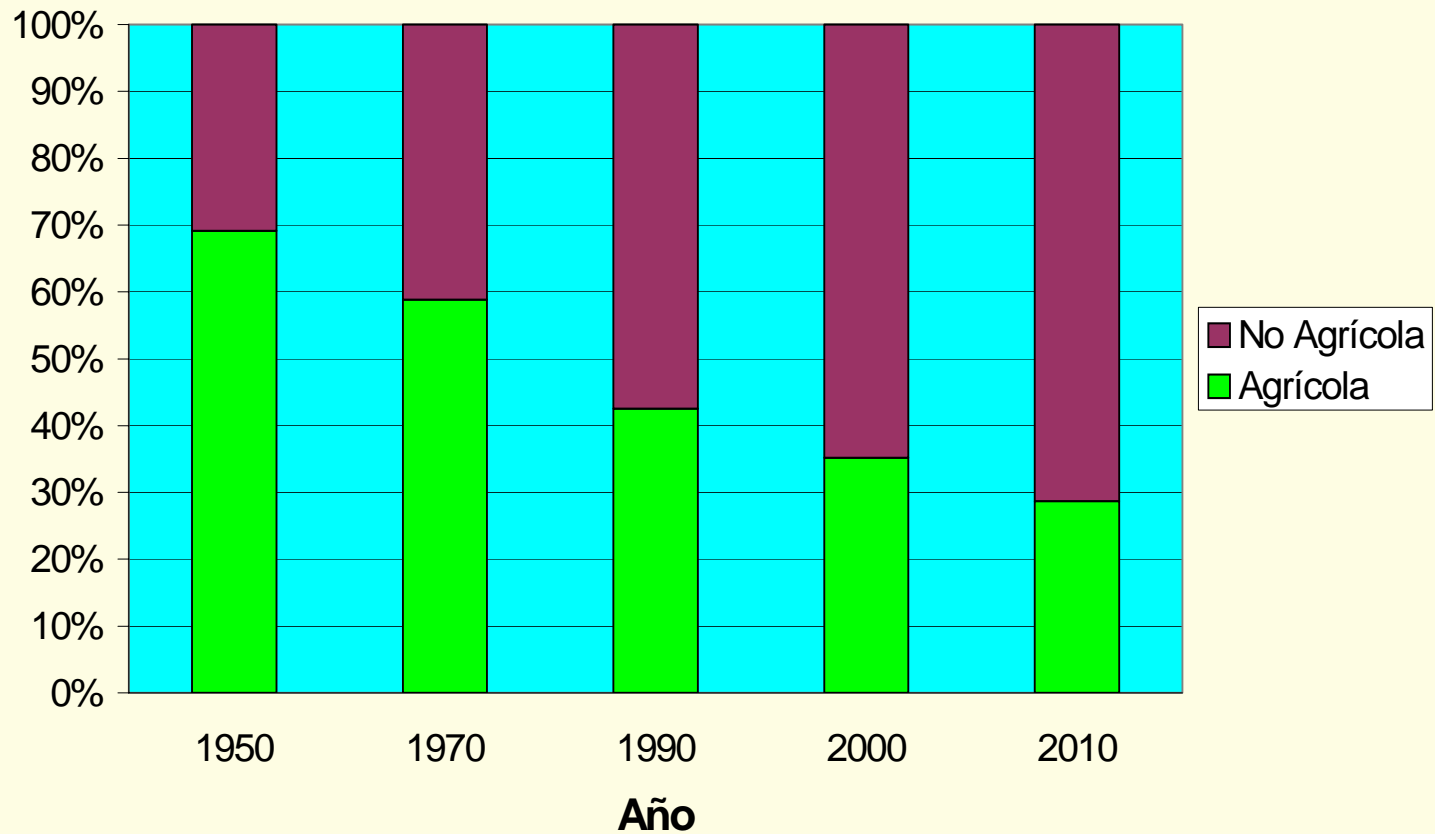


# Tendencias demográficas Centroamérica -Población Total-



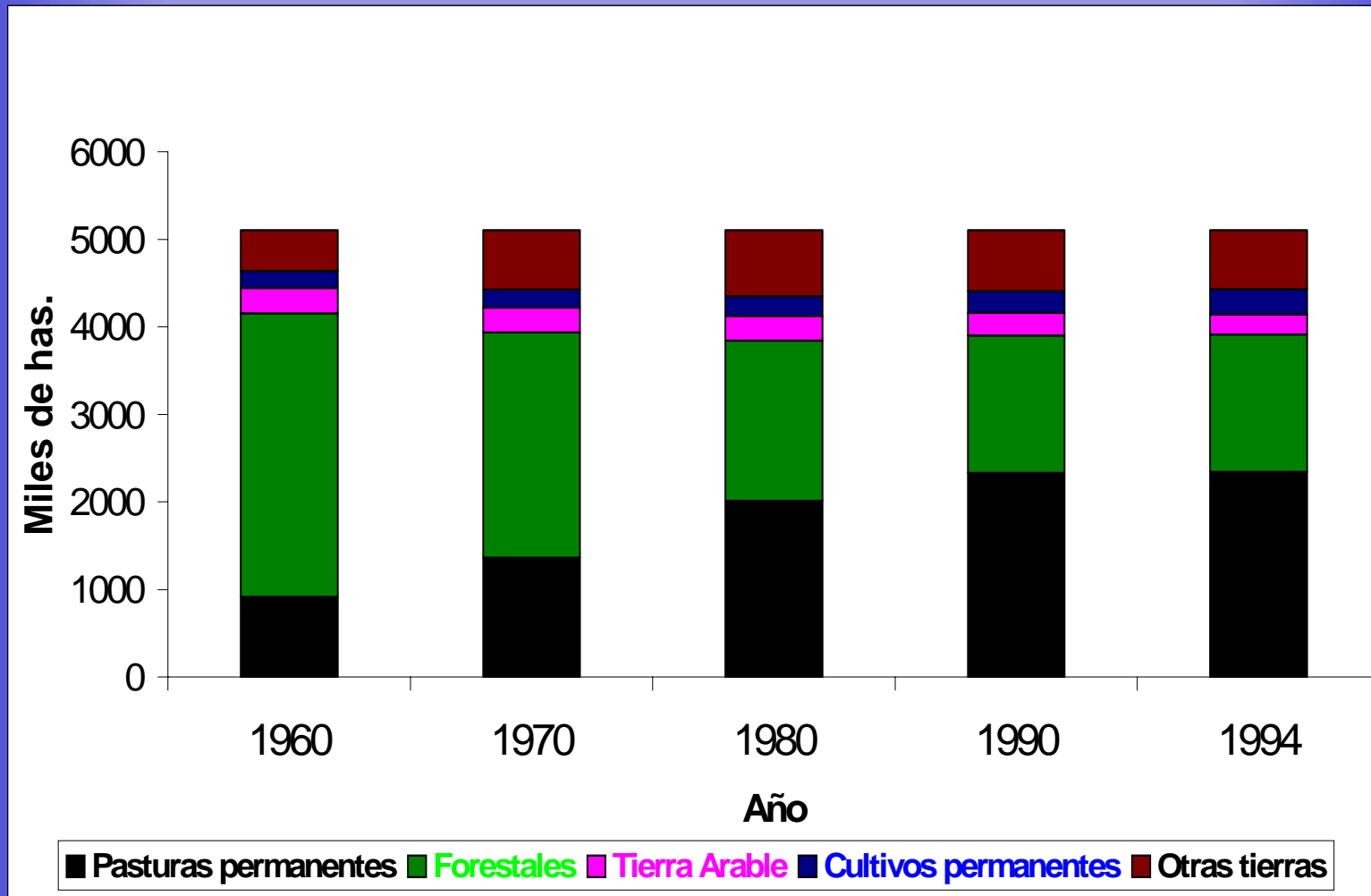
FAO STAT (2000)

# Tendencias demográficas Centroamérica - Población Agrícola vs. No Agrícola-



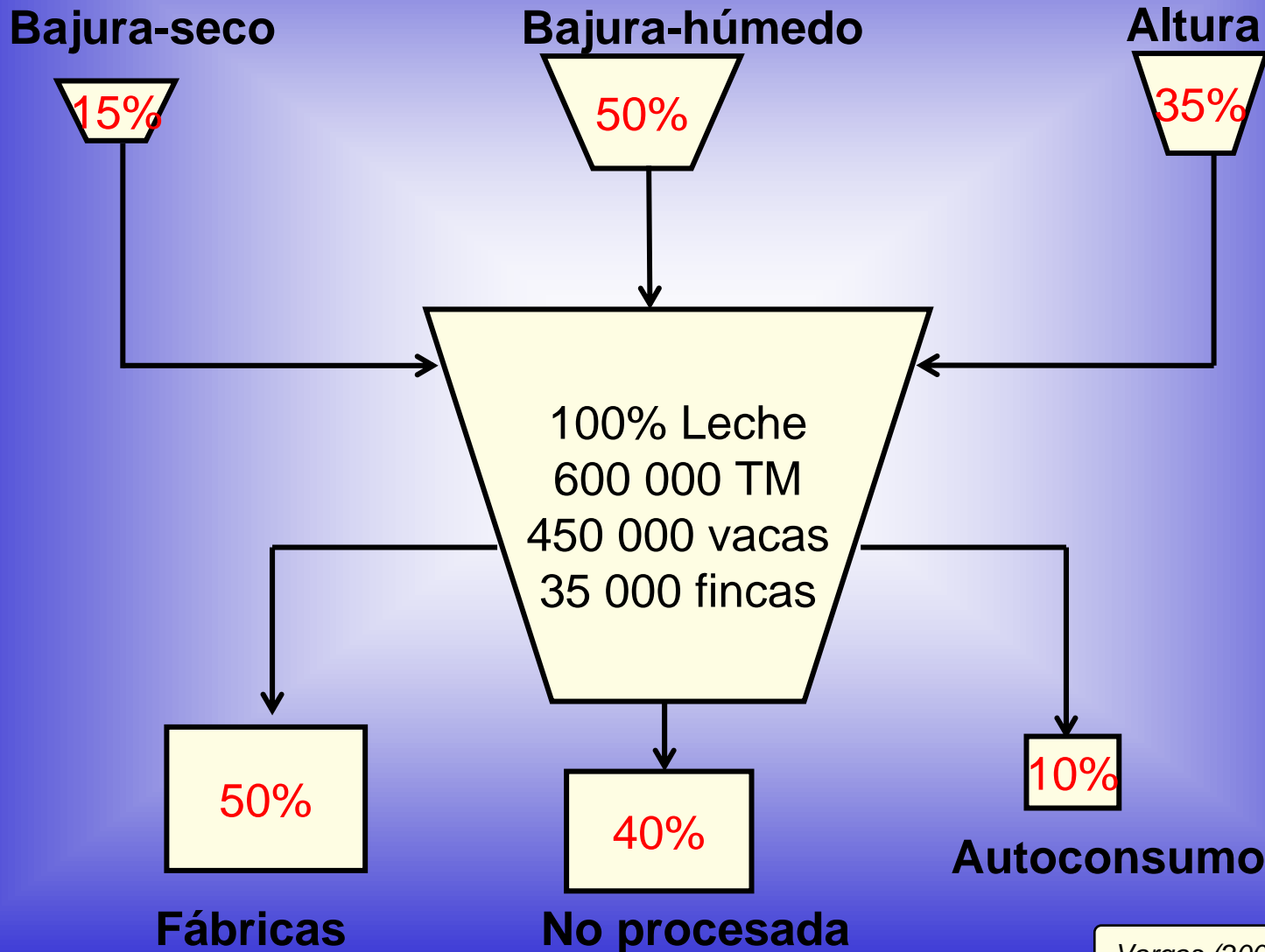
FAO STAT (2000)

## Uso de la Tierra en Costa Rica



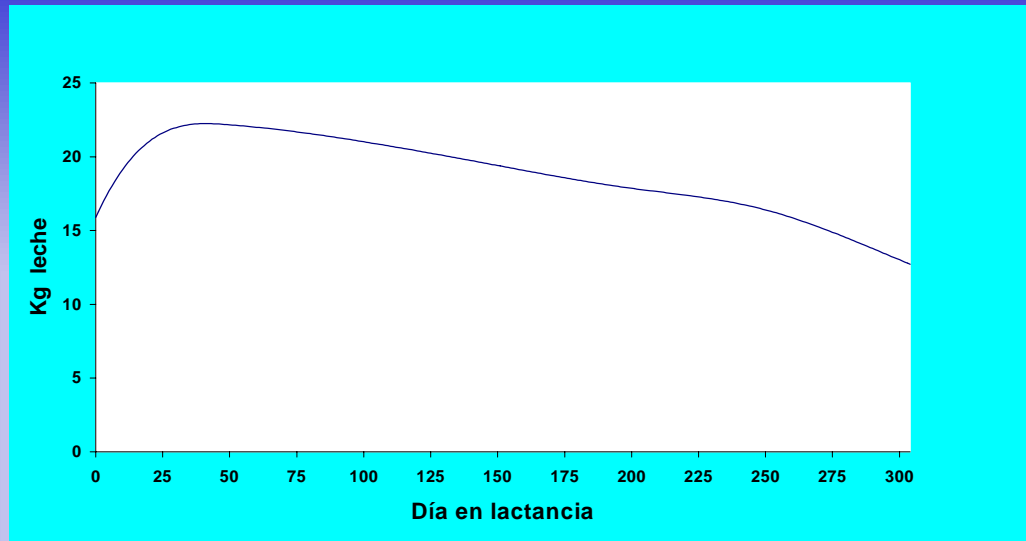
FAO STAT (2000)

# Estructura de la producción

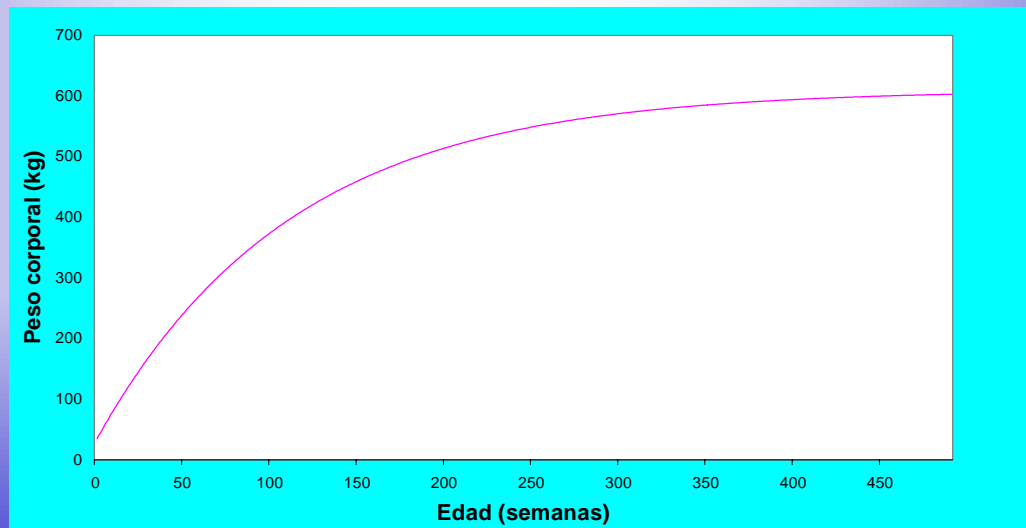


Vargas (2001)

Un modelo se define como una representación esquemática del mundo real, especificada de manera que represente las principales relaciones y el comportamiento del proceso bajo estudio, capaz de ser manipulado experimentalmente con el fin de proyectar las consecuencias de cambios en los factores determinantes de su funcionamiento

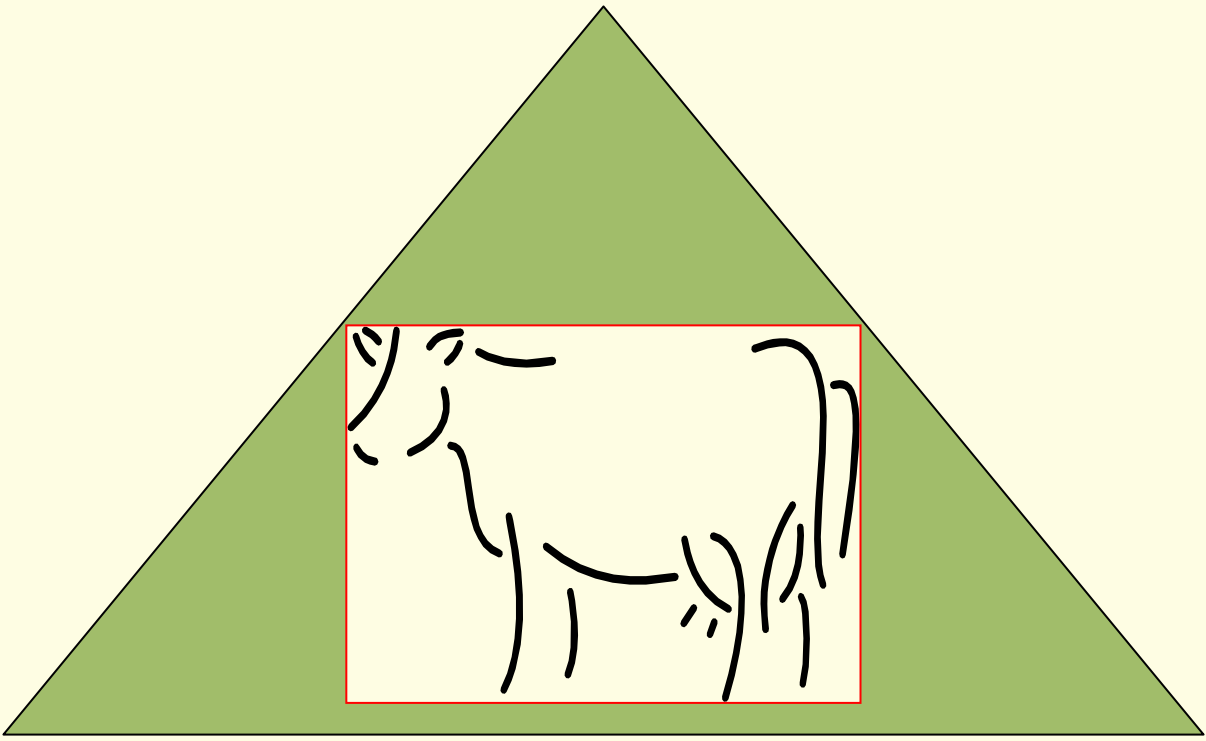


*Vargas et al (2000)*



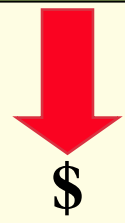
*Solano y Vargas (97)*

Nutrición



Salud

Genética

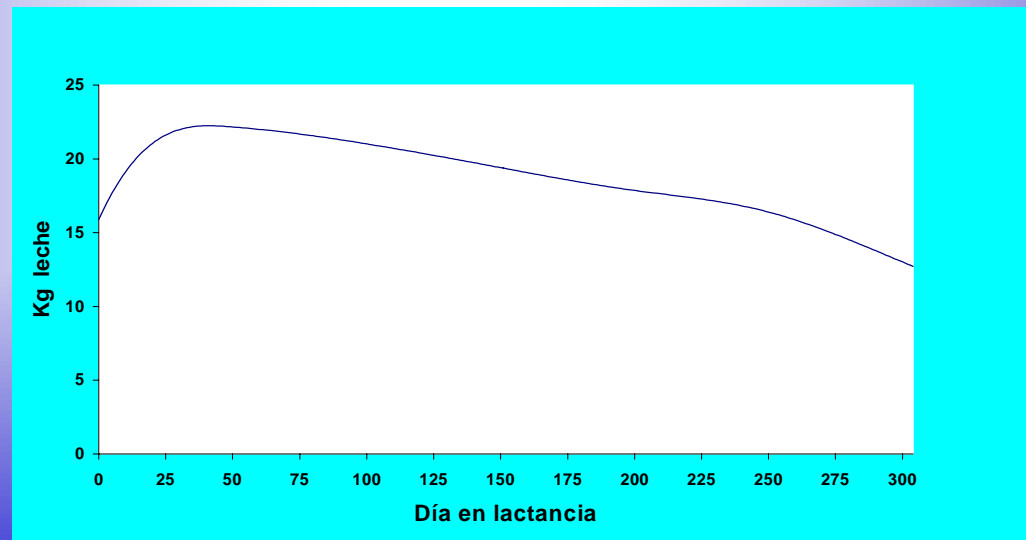


## Tipos de modelos

Estático

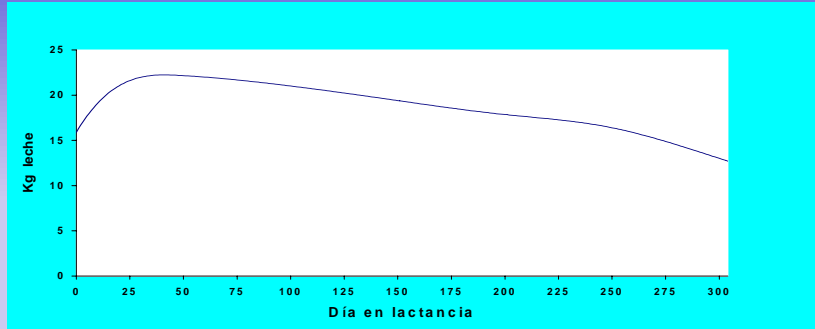
$$19.7 \text{ kg/d} \times 305 \text{ d} = 6000 \text{ kgs/lactancia}$$

Dinámico

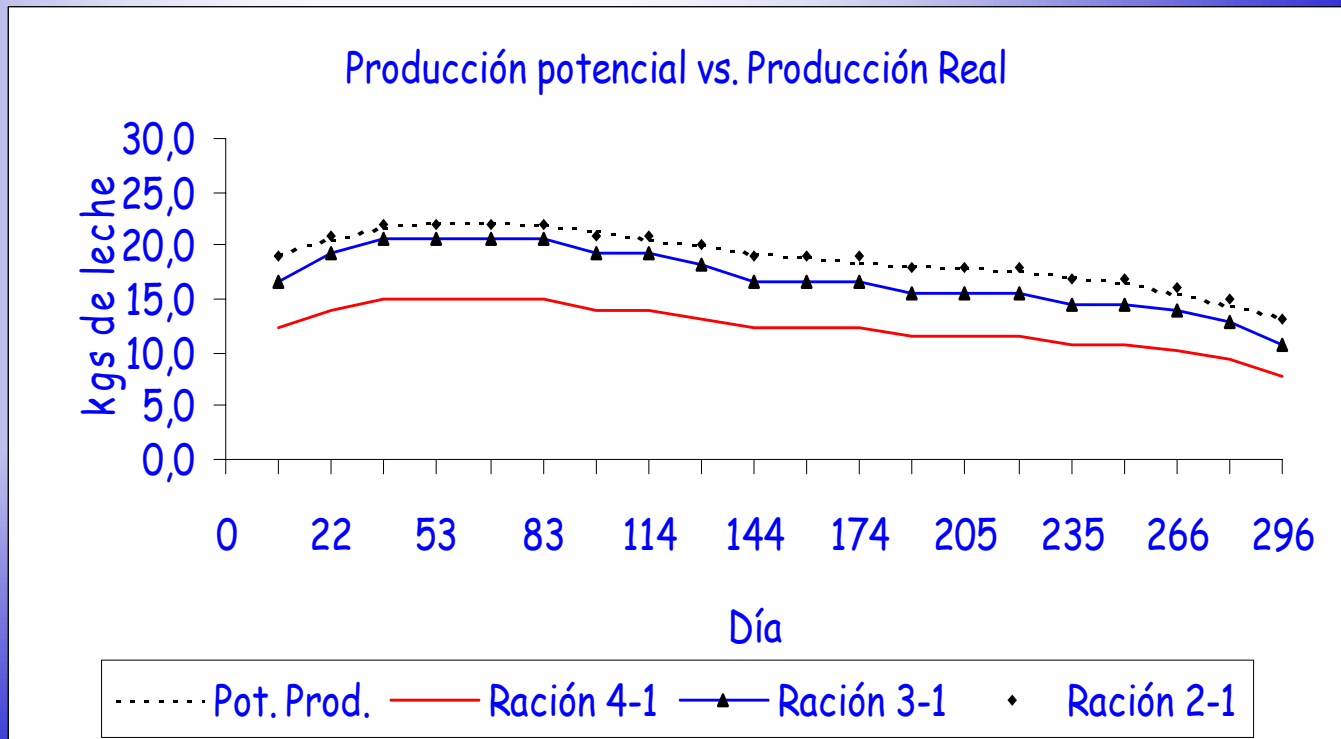


# Tipos de modelos

Simulación

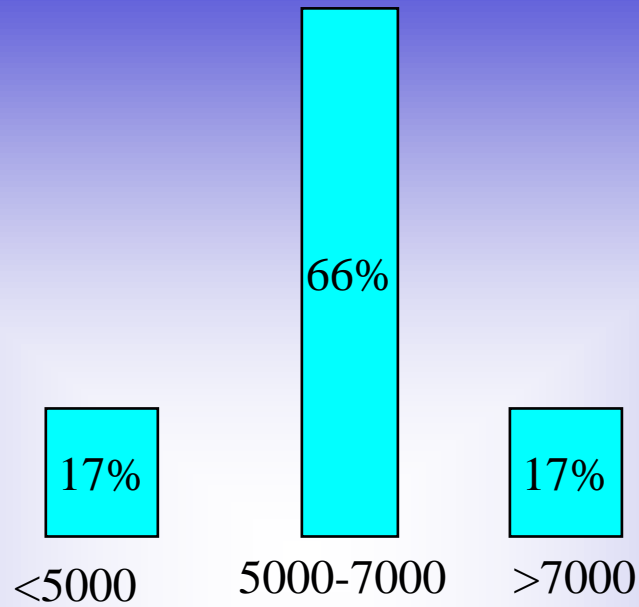


Optimización

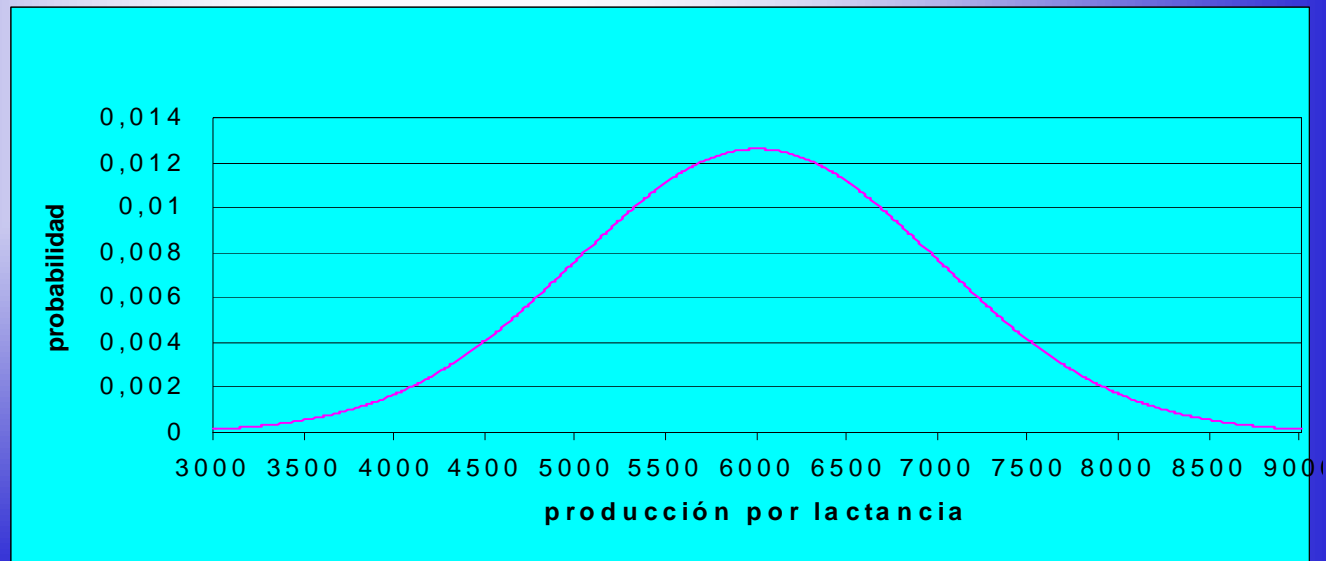


# Tipos de modelos

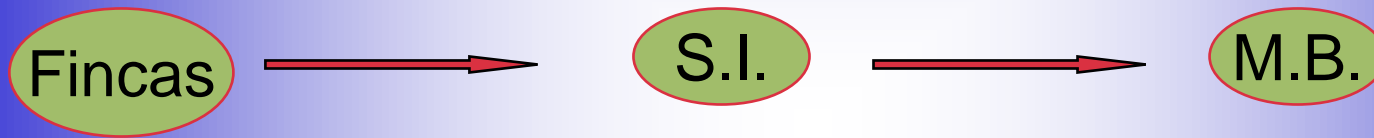
Determinístico



Estocástico



# Sistemas de Información (S.I) y Modelos Bioeconómicos (MB)



- Generación de información

- Análisis
- Interpretación

- Experimentación
- Generación de alternativas

## Modelos Bioeconómicos

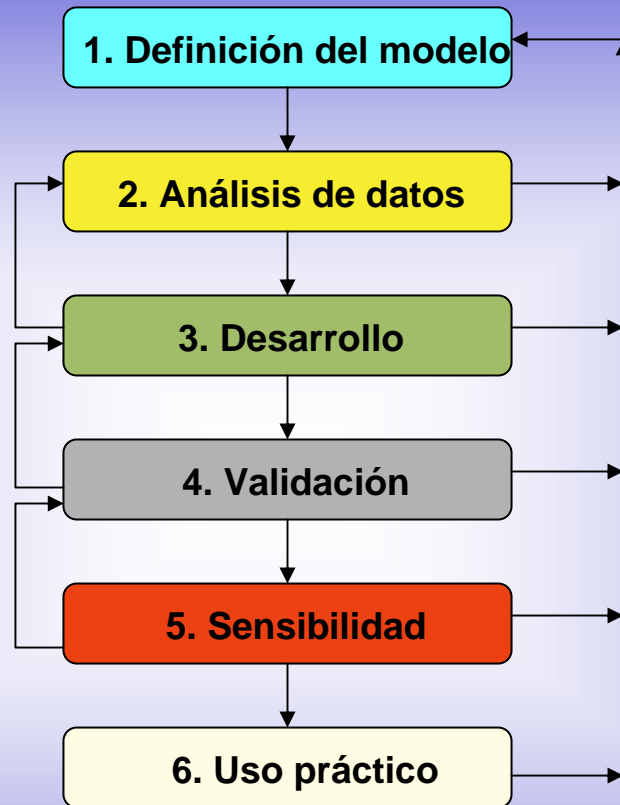
### Quién los usa?

#### **A nivel de finca:**

- Optimizar uso de recursos
- Optimizar la estructura del hato
- Evaluar alternativas de manejo

#### **A nivel de población:**

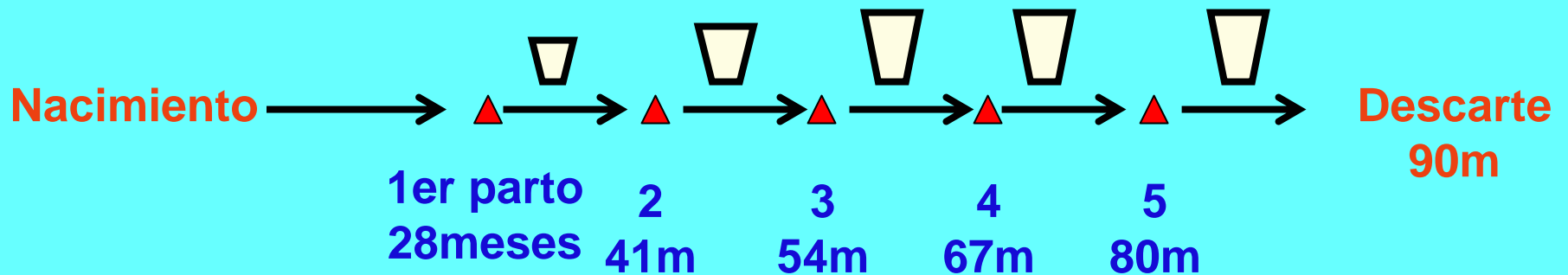
- Impacto de enfermedades
- Programas de mejoramiento genético
- Introducción de tecnologías



*Dijkhuizen et al (97)*

## 1. Definición del modelo

### Optimización de reemplazo e inseminación



Cuál es el intervalo entre partos óptimo?  
Cuál es la edad de descarte óptima?

## 2. Análisis de datos

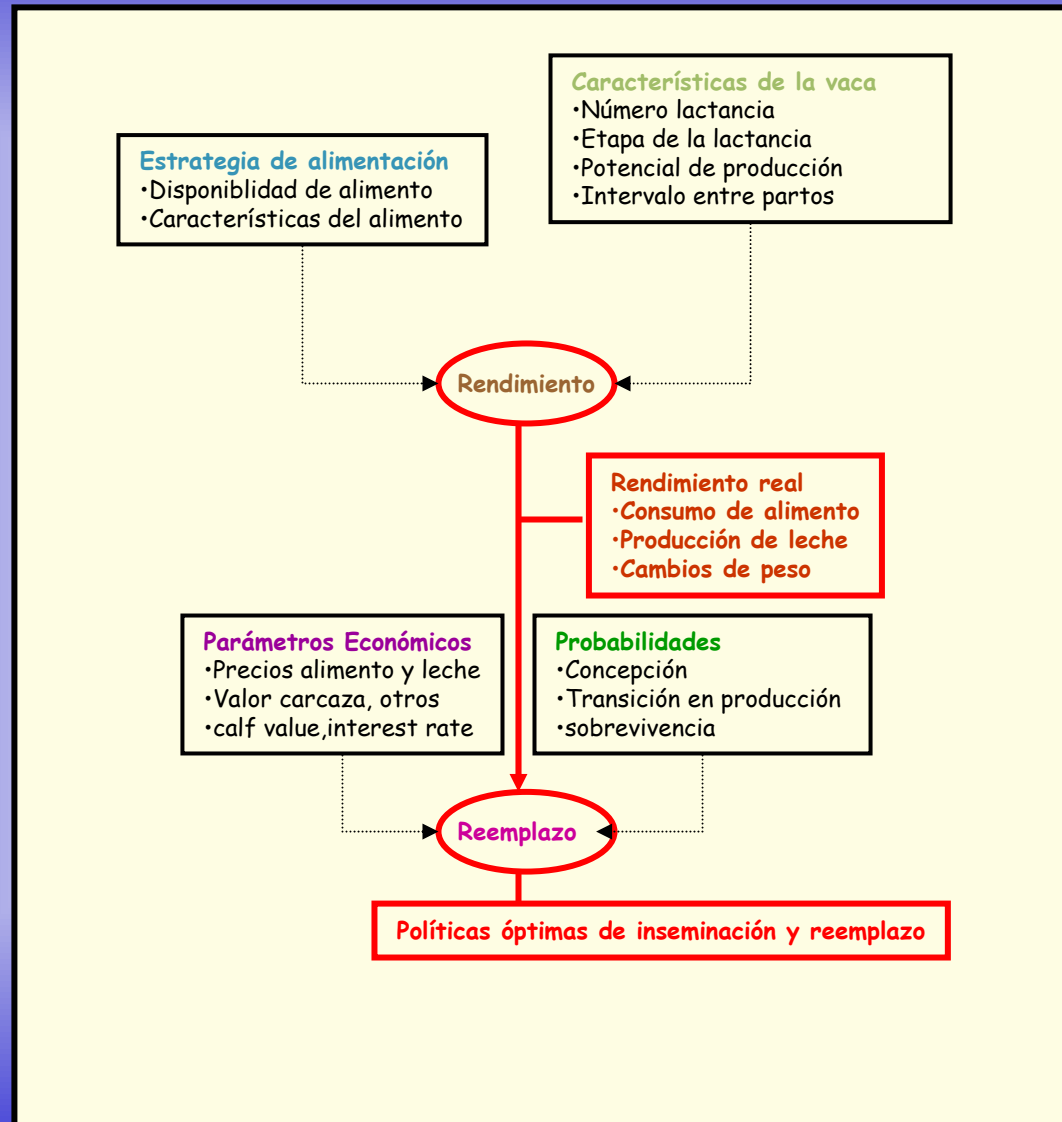
### Biológicos:

- Producción de leche
- Consumos de alimento
- Reproducción
- Mortalidad y descarte involuntario
- Crecimiento

### Económicos:

- Precios de alimentos
- Precios de productos
- Otros costos (inseminación Salud, etc.)

### 3. Desarrollo



# Programación Dinámica

M= Mantener?  
R = Reemplazar?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

M?  
R?

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

#### 4. Validación

### Parámetros óptimos versus parámetros reales (población Holstein/Costa Rica)

	<u>Real</u>	<u>Optimo</u>
Vida productiva (meses)	61.0	64.8
Tasa de reemplazo (%)	19.6	18.5
Intervalo entre partos (d)	385	369
Número de lactancias	4.8	5.3
Momento óptimo para descarte (d)	257	225

**Mantener o Reemplazar  
(IEP=12m, 7mo mes en lactancia)**

**Nivel de producción**

**L  
A  
C  
T  
A  
N  
C  
I  
A**

	<u>-7</u>	<u>-6</u>	<u>-5</u>	<u>-4</u>	<u>-3</u>	<u>-2</u>	<u>-1</u>	<u>0</u>	<u>+1</u>	<u>+2</u>	<u>+3</u>	<u>+4</u>	<u>+5</u>	<u>+6</u>	<u>+7</u>
<u>1</u>	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>2</u>	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>3</u>	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>4</u>	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>5</u>	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>6</u>	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>7</u>	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>8</u>	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>9</u>	R	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>10</u>	R	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>11</u>	R	R	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<u>12</u>	R	R	R	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

## Inseminar o dejar Abierta? (3er mes después del parto)

### Nivel de producción

LACTANCIA

	<u>-7</u>	<u>-6</u>	<u>-5</u>	<u>-4</u>	<u>-3</u>	<u>-2</u>	<u>-1</u>	<u>0</u>	<u>+1</u>	<u>+2</u>	<u>+3</u>	<u>+4</u>	<u>+5</u>	<u>+6</u>	<u>+7</u>
<u>1</u>	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>2</u>	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>3</u>	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>4</u>	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>5</u>	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>6</u>	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>7</u>	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>8</u>	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>9</u>	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>10</u>	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>11</u>	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I
<u>12</u>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

## 5. Sensibilidad

### Sensibilidad a cambios en precios de concentrado y leche

	Base	Precio de la Leche	
		<u>-20%</u>	<u>+20%</u>
Vida Prod.(m)	63.8	67.2	59.7
IEP (d)	369.9	370.2	369.5
Lactancias	5.24	5.52	4.91

6. Uso práctico

producción

reproducción

consumo

Sistema de información

edad primer parto

producción/lactancia

reproducción

Módulo de optimización

económicos

Mantener

Reemplazar

## Conclusión

*El mejor modelo es el más simple que cumple su propósito*