

Herramientas Económicas para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (2)

Sergio Ardila

Nov. 17-20 2003

Buenos Aires

Herramientas Económicas (1)

- **I. Programación Dinámica**

- Formulación matemática
- Algoritmo recursivo

- **II. Estructuras de mercado y patrones de utilización de recursos naturales.**

- Planificador central
- Acceso libre
- Monopolio

- Discusión soluciones ejercicio.

Programación Dinámica (1)

- **Problema dinámico típico tiene los siguientes elementos:**
 - Variable Stock (X: Volúmen del acuífero, stock de peces....)
 - Variable de decisión (u: volumen extraído, capturas, ...)
 - Beneficios en el período (B(u,x) : a consumidores de agua, agricultores,)
 - Costos de extracción-transición: (C(u,x): costo de bombeo, capturas,)
 - Ecuación de continuidad;(x(t+1)= x(t)+g(x(t)) – u(t))

$$\text{Max}\{u(t)\} \quad S \quad [B(u(t),x(t))-C(u(t),x(t))] / (1+r)^t \quad t= 1,2,\dots T$$

$$\text{Sujeto a: } x(t+1)= x(t)+g(x(t)) - u(t)$$

$$x(0)= \text{Stock inicial}$$

$$x(T) \geq 0$$

Programación Dinámica (2)

- Problema anterior es equivalente a una secuencia de problemas más sencillos:

$V(x(t))$:

valor del stock=Valor presente del flujo futuro de beneficios netos siguiendo decisiones óptimas.

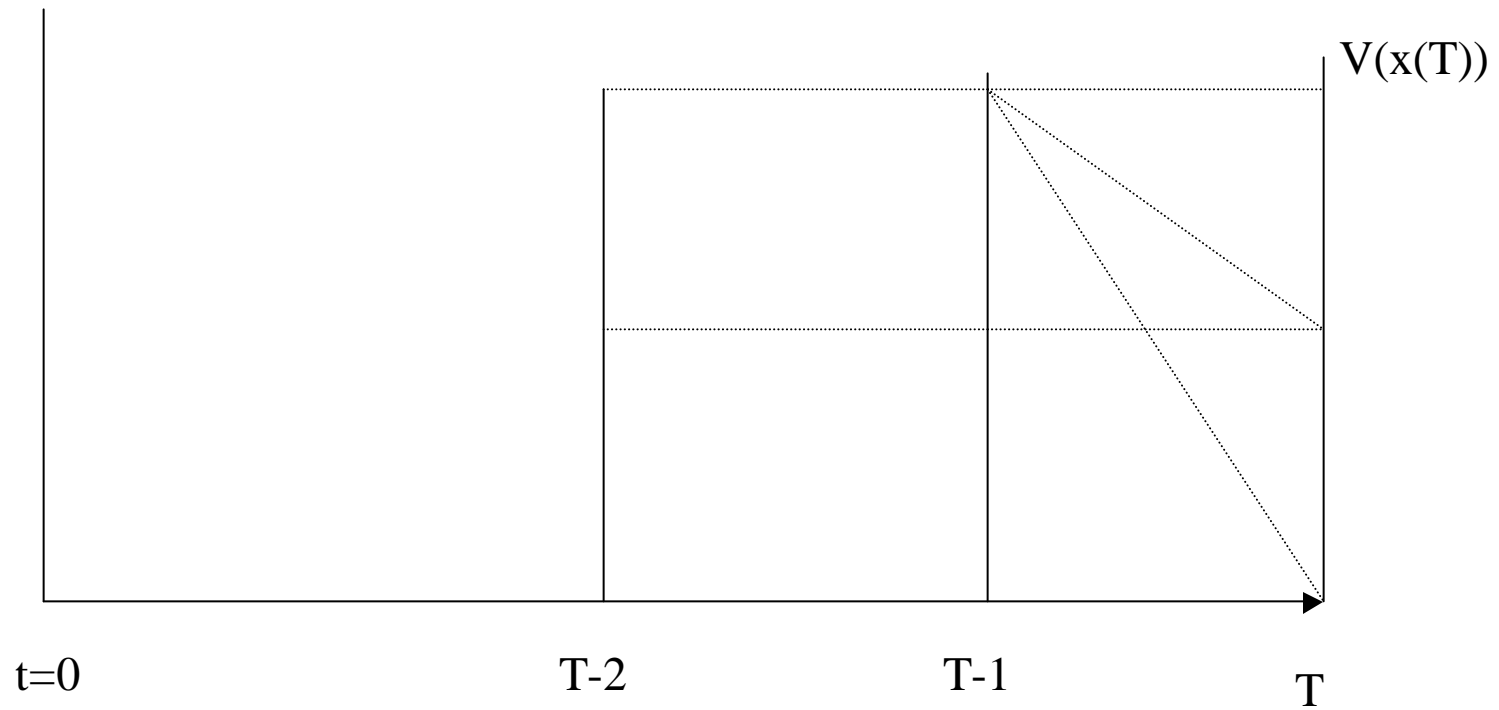
$$- \text{Max}\{u(t)\} \quad B(u(t),x(t))-C(u(t),x(t)) + V(x(t+1))/ (1+r)$$

$$\text{Sujeto a: } x(t+1)= x(t)+g(x(t)) - u(t)$$

Donde empezar?: De $t= T$ hacia atrás.

Requiere conocer $V(x(T))$

Programación Dinámica (3)



$$\text{Max}\{u(t)\} \quad B(u(t),x(t))-C(u(t),x(t)) + V(x(t+1))/ (1+r)$$

Programación Dinámica (4)

- Extensiones:
 - Horizonte Infinito.
 - Maldición de dimensionalidad.
 - Aleatoriedad:
 - Movimiento del stock (suelo, lluvia)
 - Beneficios del período (precio bienes, rendimientos)

Estructura de Mercado (1)

- Problema:
Utilización de un acuífero en agricultura
 - Beneficios en el período
 - Costos de extracción
 - Evolución del acuífero.

Estructura de Mercado (2)

- 1. Planificador central
 - Beneficios
 - Costos

Estructura de Mercado (3)

- 2. Acceso libre
 - Beneficios
 - Costos

Estructura de Mercado (4)

- 3. Monopolista.
 - Beneficios
 - Costos

Estructura de Mercado (5)

- 4. Diferencias entre mercados.
 - Tasa de extracción.
 - Volumen del acuífero.
 - Valor del acuífero.

Estructura de Mercado (6)

- Acciones posibles del regulador para mejorar solución
 - Caso de monopolista:
 - Caso de acceso libre.