

# Economía de los Recursos Naturales

Año académico 2009/10

1º Cuatrimestre



# Economía de los Recursos Naturales

## Brainstorming

¿Que temas o conceptos económicos crees que son relevantes para el estudio de los recursos naturales? ¿Cuáles son los que más te interesan?

# Economía de los Recursos Naturales



1972 informe del Club de Roma:  
“Los límites del crecimiento” (Meadows et al.):  
muchos recursos se agotarán alrededor del 2000

D. Meadows

*“If the present growth trends in world population, industrialization, pollution, food production, **and resource depletion** continue unchanged, the limits to growth on this planet will be reached sometime within in the next one hundred years. The most probable result will be a rather sudden and uncontrollable decline in both population and industrial capacity. (...) **the collapse occurs because of nonrenewable resource depletion.**”*

# Economía de los Recursos Naturales

1987 informe de la “comisión Brundtland”:  
“Our Common Future” :  
visión más optimista, pero tendremos que  
cambiar nuestro estilo de vida y de producción:  
“producir más con menos”.



Gro Harlem  
Brundtland

*“Está en manos de la humanidad hacer que el **desarrollo sea sostenible**, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.”*

# Economía de los Recursos Naturales: Preguntas centrales

Problema central de la economía:

¿Cómo alocar de forma óptima los bienes y recursos escasos?

Economía de los Recursos Naturales:

- *¿En qué momento* debemos usar *cuántos* recursos?  
(alocación intertemporal óptima)
- *¿Los mecanismos de mercado* llevarán a un uso óptimo?  
*¿o* hay fallos de mercado?
- Y si hay fallos de mercado, *¿cómo* podemos *corregirlos*?

Economía de los Recursos Naturales: Medio ambiente como *proveedor de recursos* para producción y consumo.

(en cambio Economía Ecológica: Medio ambiente produce utilidad, problema central: externalidades)

# Economía de los Recursos Naturales: Programa del Curso

- 1 Introducción
- 2 La Gestión de los Recursos
  - ▶ Recursos No Renovables
  - ▶ Recursos Renovables
- 3 Instrumentos para corregir los fallos de mercado
  - ▶ Nivel óptimo de contaminación
  - ▶ Soluciones intervencionistas
  - ▶ Instrumentos de mercado
- 4 Valoración de los Recursos Naturales
  - ▶ Preferencias reveladas
  - ▶ Preferencias declaradas
  - ▶ Análisis Coste-Beneficio
- 5 Aspectos Internacionales
- 6 Contabilidad Ambiental

## Evaluación; Web del Curso

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Examen final (27 de enero) | – 70% |
| Ejercicios (participación) | – 10% |
| Trabajo (individual)       | – 20% |

El programa del curso con bibliografía, las notas de clase, ejercicios y ejemplos de exámenes estarán disponibles en la web:

<http://baobab.uc3m.es/monet/monnet>

# Economía de los Recursos Naturales: Bibliografía central

- **Riera** et al. 2005:  
*Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*  
Biblioteca: S 504.03 MAN  
Librerías: aprox. €23

Bibliografía complementaria: véase Programa del Curso

# Tema 1

## Introducción

- 1 Evolución del pensamiento
- 2 Las funciones del medio ambiente
- 3 Crecimiento y sostenibilidad
- 4 Fallos de Mercado
- 5 El descuento del futuro

# 1. Evolución del pensamiento

## Thomas Malthus (1766–1834)

El más “ecológico” de los economistas clásicos

- La producción de alimentos sustenta la población (no la manufactura, no el comercio)
- La escasez de tierras útiles limita el crecimiento de la población y el nivel de vida alcanzable



Th. Malthus

# 1. Evolución del pensamiento



D. Ricardo

## David Ricardo (1772–1823)

- Aumenta población  $\Rightarrow$  mayor escasez de tierras  $\Rightarrow$   $\uparrow$  renta a pagar por tierras  $\Rightarrow$  estrangulación de beneficios y de crecimiento económico
- Tierras de peor calidad  $\Rightarrow$   $\downarrow$  rendimiento  $\Rightarrow$   $\downarrow$  alimentos por persona.
- Situación límite: mayoría de la población en nivel de subsistencia (Malthus)

# 1. Evolución del pensamiento

## John Stuart Mill (1806–1873)

- los avances tecnológicos hacen más rentables la explotación de tierras (o recursos) de menor calidad, haciendo el crecimiento económico sostenible durante más tiempo hasta llegar a un steady state
- uno de los primeros en advocar a favor de la conservación de capital natural como una forma de ahorro



J. S. Mill

# 1. Evolución del pensamiento



W. S. Jevons

## William Stanley Jevons (1835–1882)

- junto con Walras y Menger introduce el marginalismo: asignación de recursos (sin fallos de mercado) en un marco estático
- pero Jevons también reconoce la importancia de los recursos energéticos y su rápido agotamiento: *La cuestión del carbón* 1865

# 1. Evolución del pensamiento



A. C. Pigou

## Arthur Cecil Pigou (1877–1959)

- *La economía del Bienestar* 1920
- Problemas de contaminación etc.: son efectos externos, no están incluidos en los precios de mercado
- Solución intervencionista: impuestos para internalizar, incorporarlos en el sistema de mercado

# 1. Evolución del pensamiento



H. Hotelling

## Harold Hotelling (1895-1973)

- *The Economics of Exhaustible Resources* 1931
- Modelo de uso de los recursos a largo plazo, cómo se explotan los recursos a lo largo del tiempo
- Condiciones bajo las que opera la conservación o la extinción

# 1. Evolución del pensamiento

## Ronald Coase (\*1910)

- *El problema del coste social* 1960: crítica de las ideas de Pigou
- No confía en el estado para solución; solución vía mercado



R. Coase

# 1. Evolución del pensamiento

## La tragedia de los bienes comunales

- cuando no hay derechos de propiedad bien definidos sobre un recurso, será explotado excesivamente
- H. Scott Gordon 1954, Anthony Scott 1955: pesca como ejemplo clásico
- Garrett Hardin: *The Tragedy of the Commons* 1968

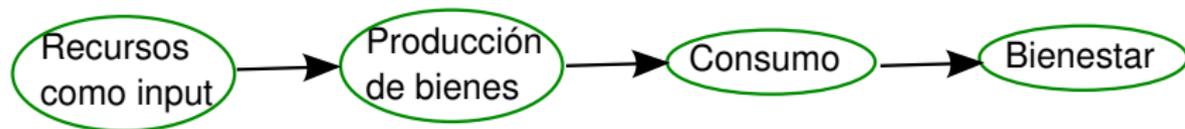
# 1. Evolución del pensamiento

## Ambientalismo a partir de los 1970s

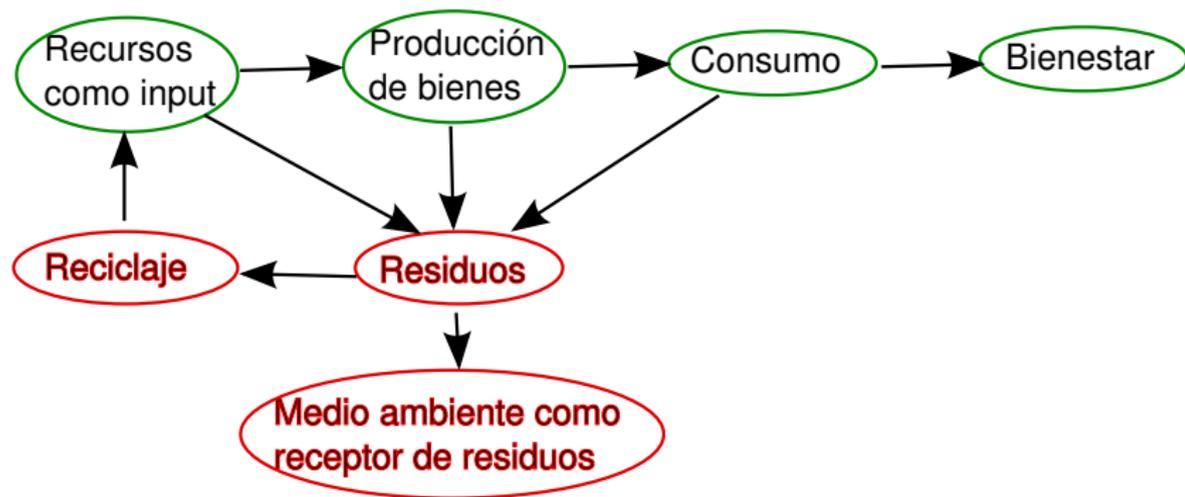
- Dos corrientes principales de la economía moderna:
  - ▶ Tradición de Coase: asignación de derechos de propiedad y negociaciones privadas son el instrumento adecuado
  - ▶ Fallos de mercado son inevitables, es necesario que los gobiernos tomen medidas intervencionistas para acercarse a una asignación óptima
- uso de los métodos neoclásicos

## 2. Las funciones del medio ambiente: Provisión de recursos

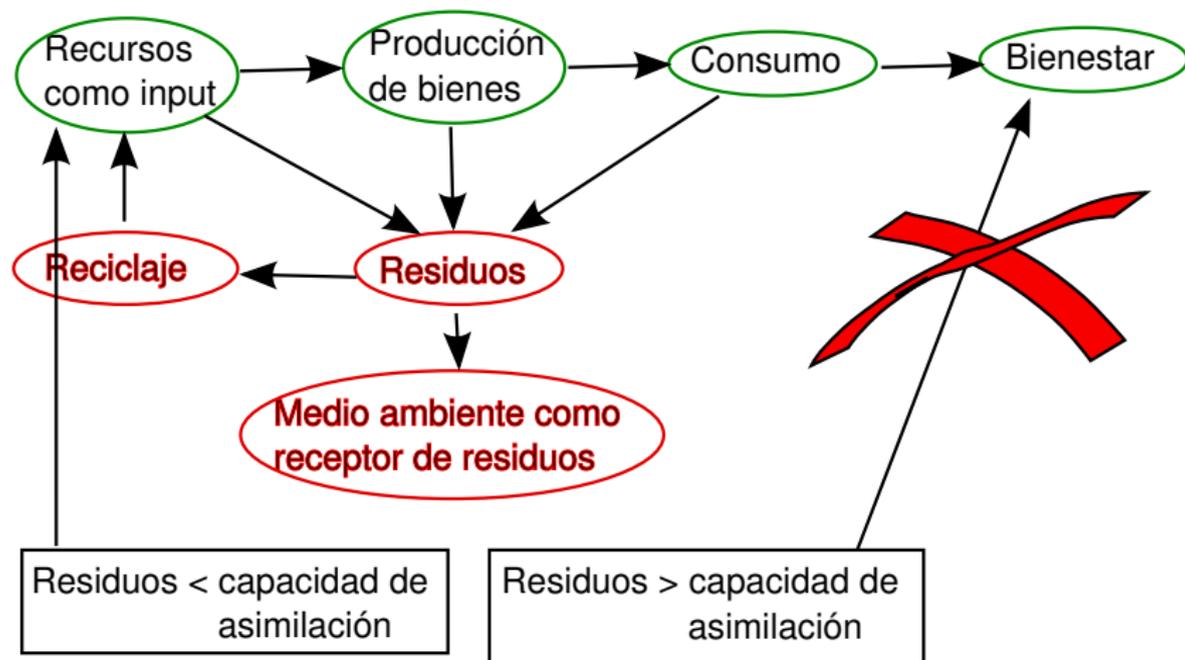
Economía lineal, punto de inicio: extracción y empleo de recursos naturales



## 2. Las funciones del medio ambiente: Receptor de desechos



## 2. Las funciones del medio ambiente: Generador de utilidad

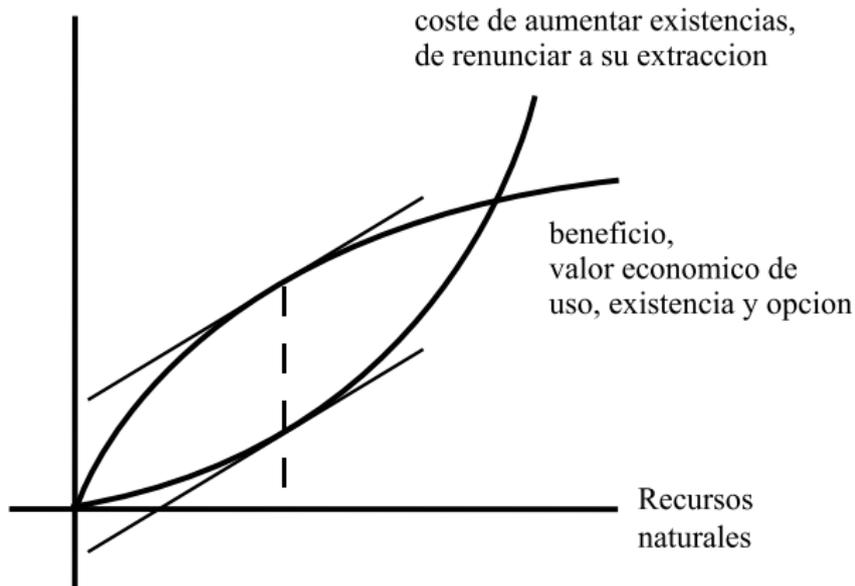


## 2. Las funciones del medio ambiente: Óptimo de capital natural

Valor económico total:

- Valor de uso
  - ▶ uso directo
  - ▶ uso indirecto
  - ▶ uso consuntivo
- Valor de existencia
  - ▶ valor de un activo ambiental que no ha sido utilizado ni va a ser utilizado; la simple existencia da utilidad
- Valor de opción
  - ▶ valor de la posibilidad de usar el recurso en el futuro

## 2. Las funciones del medio ambiente: Óptimo de capital natural

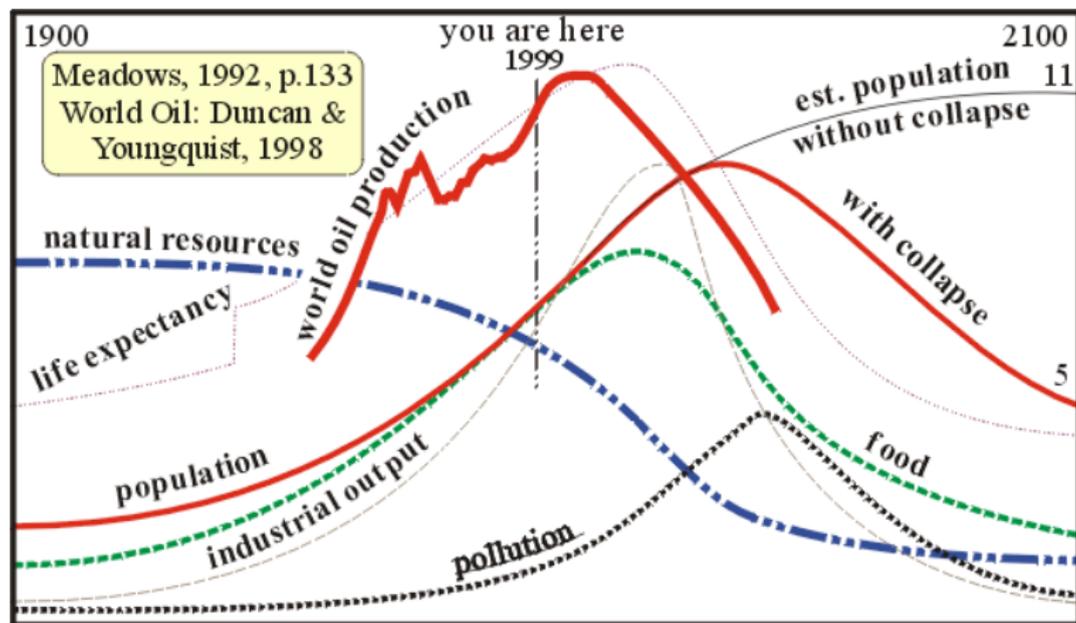


### 3. Crecimiento y sostenibilidad: “Pesimistas”

- Malthus, Club de Roma, ...
  - el crecimiento de la población / producción requiere el uso de cada vez más recursos
- ⇒ terminará agotando los recursos con consecuencias graves para la calidad de vida
- ⇒ algunos están a favor de un “crecimiento cero”

### 3. Crecimiento y sostenibilidad: “Pesimistas”

De la versión actualizada del informe de Roma (1992, otra actualización del 2004):



fuelle: Riera et al. 2005, p. 256

### 3. Crecimiento y sostenibilidad: “Optimistas”

- En la práctica, los RNR **no se agotan** gracias a las fuerzas del mercado:

$$\left. \begin{array}{l} \text{reservas} \downarrow \\ \text{CMg de extracción} \uparrow \end{array} \right\} \Rightarrow \text{precio} \uparrow \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{demanda} \downarrow \\ \text{recursos alternativos,} \\ \text{tecnología de sustitución,} \\ \text{y reciclaje} \uparrow \end{array} \right.$$

¡El informe del Club de Roma no tomaba en cuenta estas reacciones!  
(ninguno de los coautores es economista)

- calidad ambiental **augmenta** en los países más desarrollados:  
 $\Rightarrow$  “curva de Kuznets”

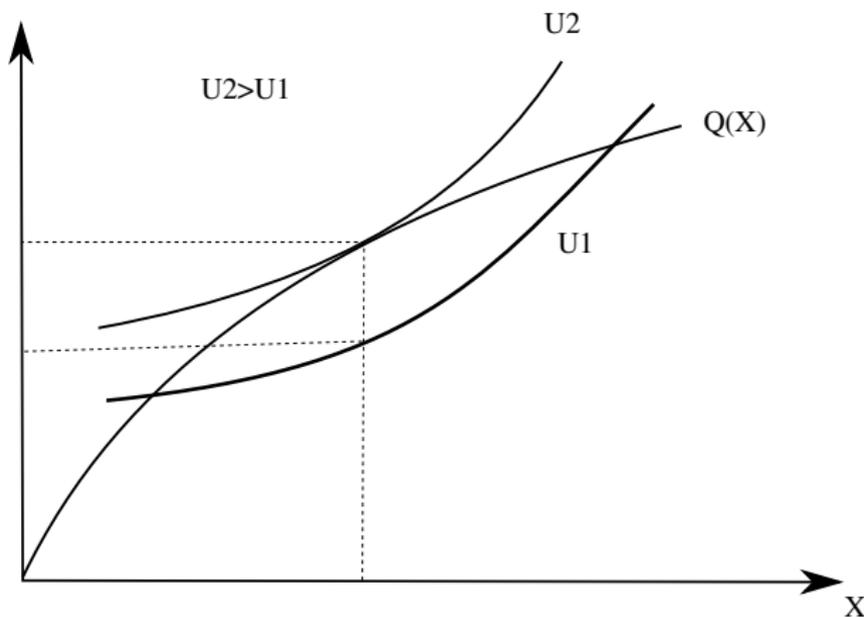
### 3. Crecimiento y sostenibilidad: La curva de Kuznets

#### La curva de Kuznets

- idea original: la *desigualdad* es una función “u-invertida” del PIB
  - aplicación al medio ambiente (Banco Mundial 1992):  
la **contaminación y el uso de recursos** también son función “u-invertida” del PIB
  - Razon: avances tecnológicos dan posibilidades para contaminar menos, y en países más rico hay más demanda por un medio ambiente limpio. A partir de un momento, estos efectos son más fuertes que los de usar más para producir más.
- ⇒ ¿deberíamos *favorecer* el crecimiento para proteger el medio ambiente? ¡Cuidado cuando el daño es irreversible!

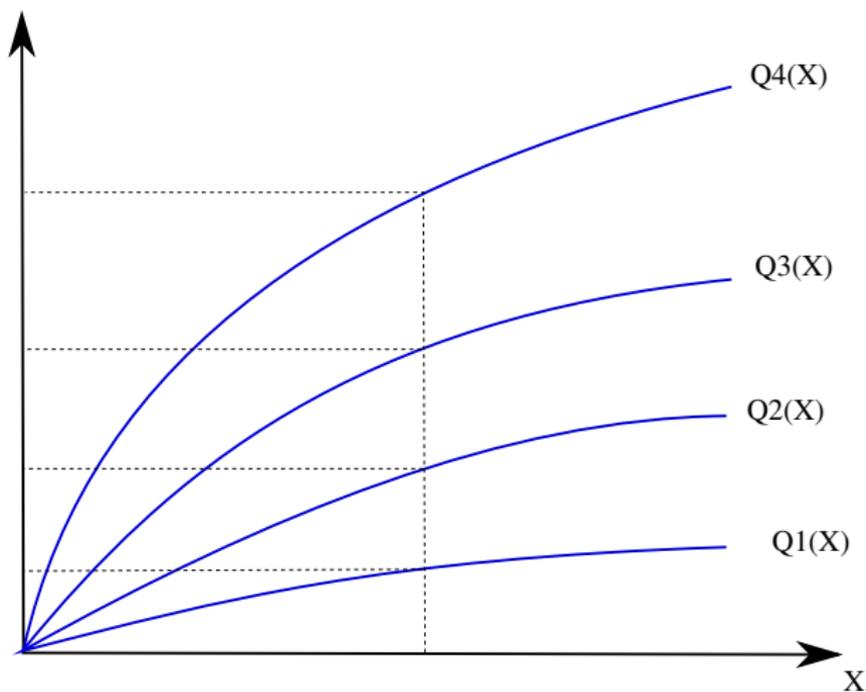
### 3. Crecimiento y sostenibilidad: La curva de Kuznets

Cantidad óptima de recursos con tecnología y preferencias dadas



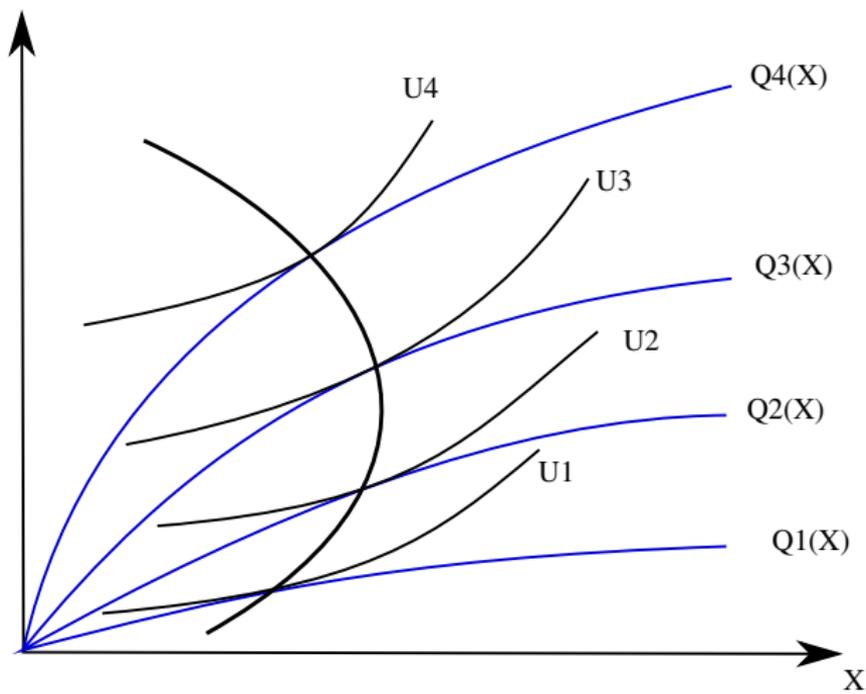
### 3. Crecimiento y sostenibilidad: La curva de Kuznets

Posibilidades de producción con avances tecnológicos



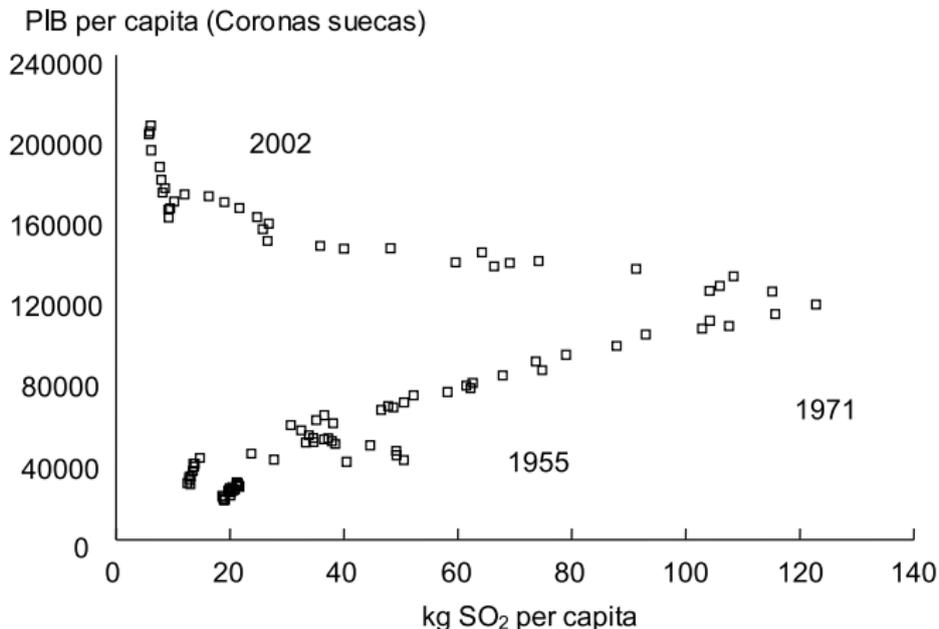
### 3. Crecimiento y sostenibilidad: La curva de Kuznets

Consumo de recursos a lo largo del tiempo



### 3. Crecimiento y sostenibilidad: La curva de Kuznets

Emisiones de azufre en Suecia: un ejemplo de una curva de Kuznets ambiental



fuelle: Riera et al. 2005, p. 266

### 3. Crecimiento y sostenibilidad

#### La hipótesis de Porter

- invierte la relación causa efecto de la curva de Kuznets: la política ambiental impulsa el crecimiento (no: mayor PIB  $\Rightarrow$  calidad ambiental primero disminuye, más adelante mejora)
- efecto estático: regulaciones más estrictas en un país  $\Rightarrow$  aumento de coste  $\Rightarrow$  empresas pierden competitividad en el mercado global
- efecto dinámico: legislación ambiental estricta  $\Rightarrow$  desarrollo tecnológico  $\Rightarrow$  mejor competitividad, crecimiento

Supuesto/crítica: inicialmente las empresas no trabajan eficientemente porque no tienen informaciones perfectas, no maximizan beneficios, hay inercias en implementar innovaciones etc.

$\Rightarrow$  regulación ayuda a superar estas imperfecciones (se vuelve más importante ser eficiente para sobrevivir la competencia global)

### 3. Crecimiento y sostenibilidad

Si el cambio tecnológico y recursos alternativos pueden sustituir el capital natural, ¿por qué conservar este último?

#### Razones

- El capital natural es necesario para la construcción del capital construido, y no siempre son sustituibles
- No sabemos cuando/si nuevas tecnologías van a sustituir los recursos
- Incertidumbre científica e irreversibilidad
- Mayor cantidad de capital natural puede suponer una mejora en la capacidad de adaptación frente a los avatares externos
- Equidad intergeneracional
- Derechos de la propia naturaleza
- **Fallos de mercado:** sin intervención, los recursos son sobreexplotados

## 4. Fallos de Mercado

Problema central:

¿Cómo alocar de forma óptima los bienes y recursos escasos?

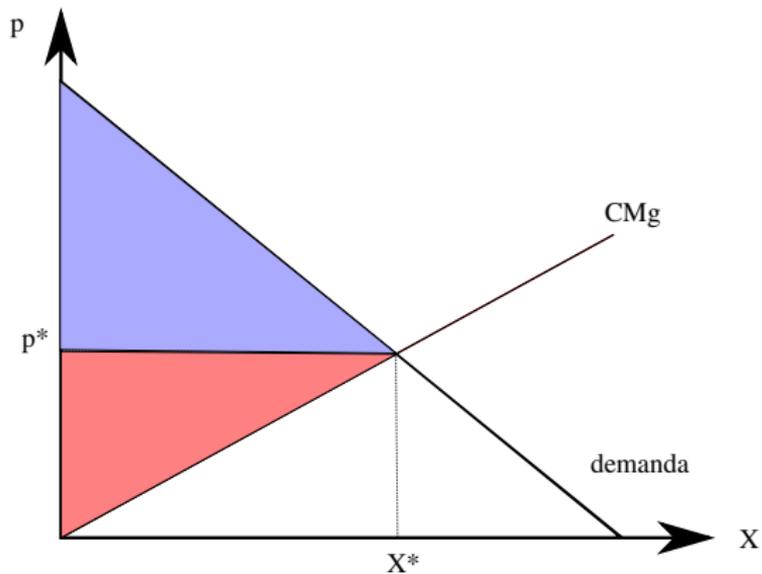
### Primer Teorema del Bienestar

La asignación de los recursos escasos a través de mercados competitivos es eficiente según el criterio de Pareto.

Este resultado depende de que los precios relativos en una economía de mercado reflejen los costes de oportunidad.

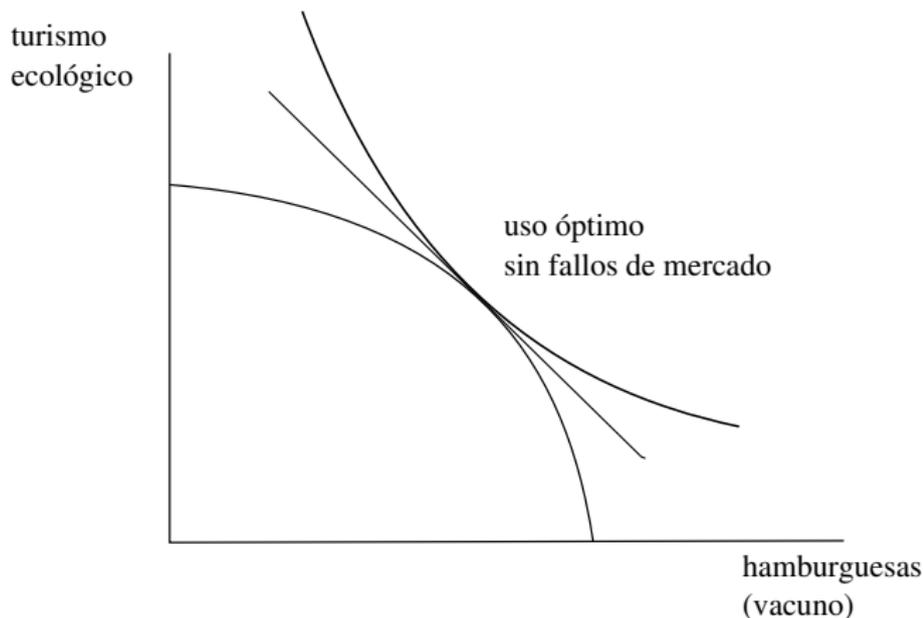
## 4. Fallos de Mercado

El equilibrio de mercado maximiza excedente de consumidores + excedente de productores



## 4. Fallos de Mercado

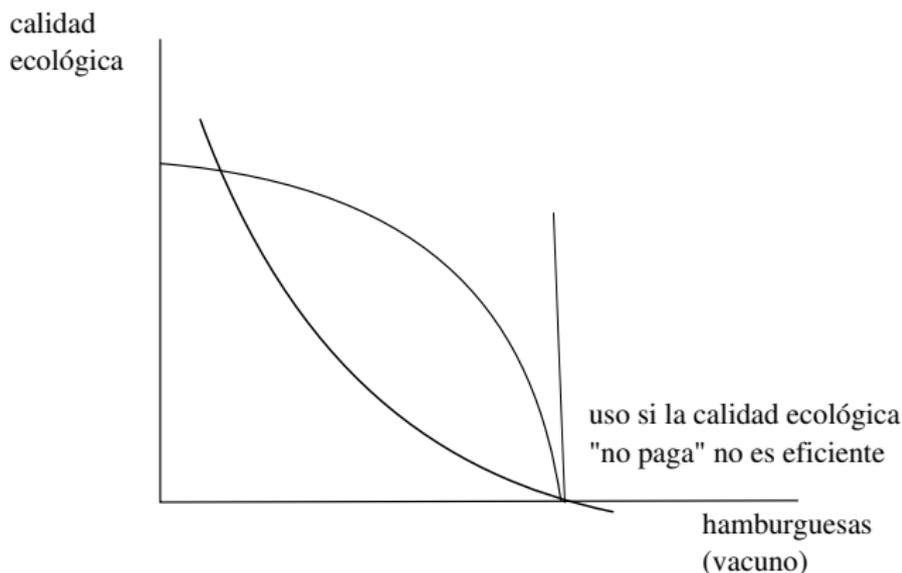
Ejemplo 1: Bosque tropical; se puede cortar y usar para pasto o conservar para turismo ecológico  
(para simplificar sin maderas de valor económico u otro uso beneficioso)



## 4. Fallos de Mercado

Ejemplo 2: Bosque tropical; se puede cortar y usar para pasto o conservar por sus beneficios ecológicos – **que no tienen precio de mercado**

(para simplificar sin maderas de valor económico u otro uso beneficioso)



## 4. Fallos de Mercado

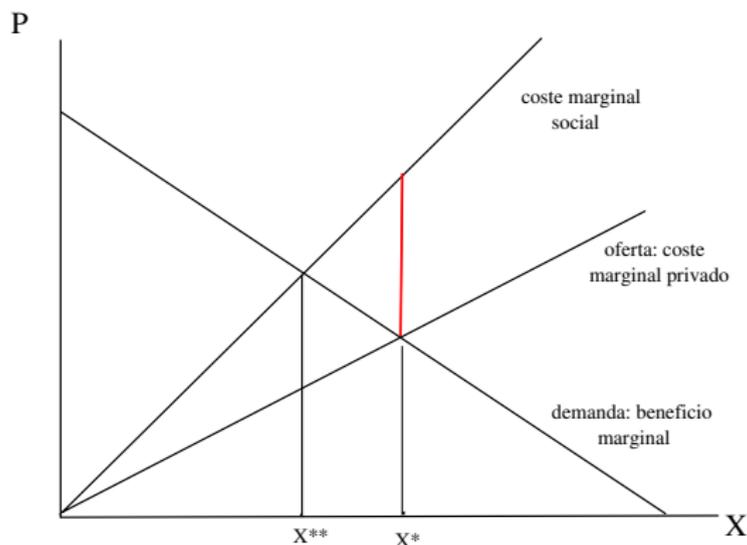
¿Por qué los precios de mercado no siempre reflejan correctamente el valor económico/coste de oportunidad de los bienes, dando lugar a asignaciones ineficientes?

Fallos de mercado:

- externalidades
- bienes públicos
- información asimétrica
- poder de mercado
- no convexidad

## 4. Fallos de Mercado: Externalidades

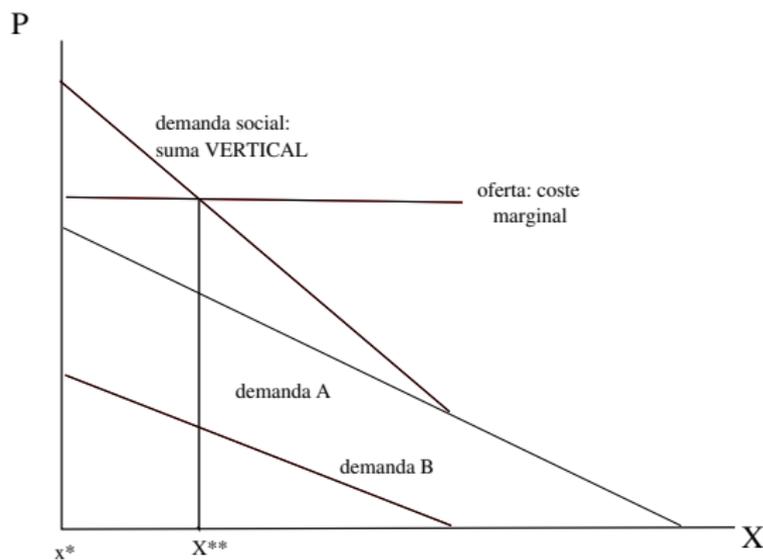
Cuando la actividad económica de un actor **afecta al beneficio o bienestar de otro**, sin que este efecto sea reflejado en los precios, el nivel de la actividad en equilibrio no es el óptimo.



## 4. Fallos de Mercado: Bienes públicos y comunales

Cuando un bien es **no rival y/o no excluible** en el consumo, crea los siguientes problemas:

- no rivalidad: el valor social del bien es la *suma* de lo que pagarían todos los individuos



## 4. Fallos de Mercado: Bienes públicos y comunales

Cuando un bien es **no rival y/o no excluible** en el consumo, crea los siguientes problemas:

- no rivalidad: el valor social del bien es la *suma* de lo que pagarían todos los individuos
- no exclusión: free-riding  $\Rightarrow$  la provisión será menor que la óptima. Esto ocurre (entre otros) con bienes donde los derechos de propiedad no están bien definidos.

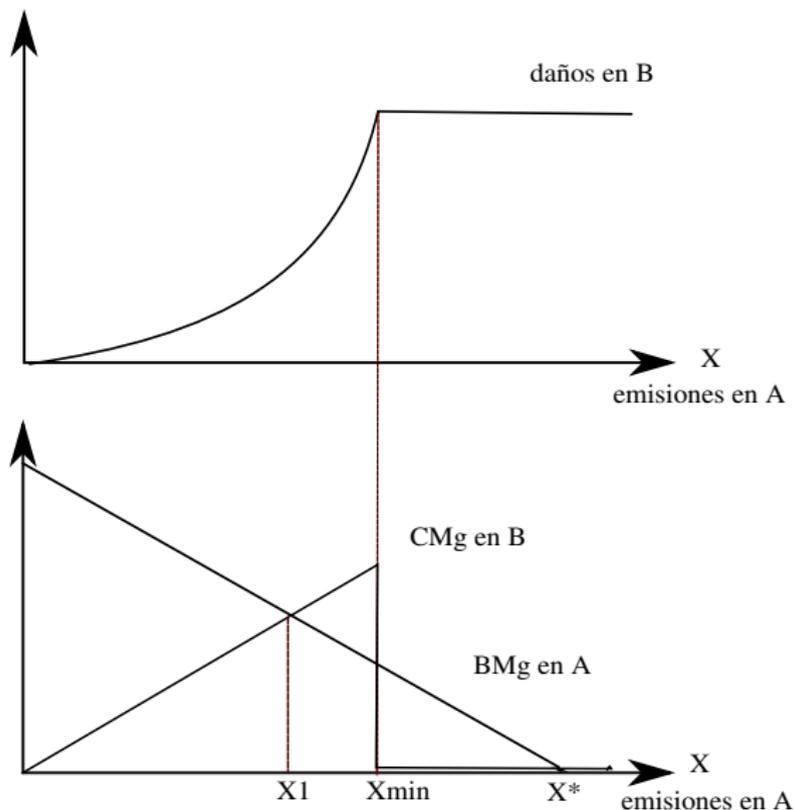
|          | excluible    | no excluible |
|----------|--------------|--------------|
| rival    | bien privado | bien comunal |
| no rival | bien de club | bien público |

### Ejercicio

Pensar en un ejemplo para cada tipo de bien

## 4. Fallos de Mercado: No Convexidades

Daño externo no convexo  $\Rightarrow$  puede haber más de un óptimo *local*.



## 5. El descuento del futuro

La gestión de los recursos naturales afecta al futuro, incluso a generaciones muy lejanas.

¿Cómo debemos valorar estos efectos?

### Ejercicio

Supongamos que sabes que vas a sufrir una pérdida de €1.000 en 10 años.

¿Cuánto gastarías hoy para evitarla?

Respuesta depende de

- (inflación)
- impaciencia
- incertidumbre
- coste de oportunidad

## 5. El descuento del futuro

La gestión de los recursos naturales afecta al futuro, incluso a generaciones muy lejanas.

¿Cómo debemos valorar estos efectos?

### Ejercicio

Supongamos que sabes que vas a sufrir una pérdida de €1.000 en 10 años.

¿Cuánto gastarías hoy para evitarla?

Respuesta depende de

- (inflación)
- impaciencia
- incertidumbre
- coste de oportunidad

## 5. El descuento del futuro: Coste de oportunidad

Si inviertes €100 ahora en un proyecto con rendimiento  $r$ ,  
te dará €100  $(1 + r)$  en un año,  
o €100  $(1 + r)^t$  en  $t$  años.

Valor presente  $V_0$  de un valor  $V_t$  en el período  $t$ , tiempo discreto:

$$V_0 = \frac{V_t}{(1 + r)^t}$$

En tiempo continuo:

$$V_0 = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{V_t}{(1 + r/x)^{xt}} = V_t e^{-rt}$$

## 5. El descuento del futuro

Factores que afectan la tasa social de descuento:

- impaciencia: “preferencia pura intertemporal”
- incertidumbre: posibilidad de morir antes del momento futuro pero: la sociedad no “muere”
- utilidad marginal decreciente de la renta: suponiendo crecimiento de las rentas, la misma cantidad (en términos reales) nos da más utilidad adicional hoy que en el futuro  
⇒ “es más fácil corregir los daños en el futuro que evitarlos hoy” (mejor tecnología, más riqueza)
- irreversibilidad de la destrucción de los recursos no renovables y justicia intergeneracional
- incertidumbre sobre valores futuros

## 5. El descuento del futuro

La tasa de descuento que utilizamos tiene consecuencias para

- el valor presente que damos a las consecuencias en el futuro de nuestras decisiones actuales:  
mientras más baja la tasa de descuento, más alto es el valor presente de daños futuros
- la distribución intergeneracional:  
mientras más baja la tasa de descuento, más esfuerzo y gasto en el presente sería justificado para evitar daños futuros

## 5. El descuento del futuro

### Ejemplo: El debate económico sobre el Informe Stern

Conclusiones del Informe Stern (2006) sobre la economía del cambio climático:

- debemos actuar inmediatamente, reducir mucho las emisiones de CO<sub>2</sub>, para frenar el calentamiento global en 2°C
- sería económicamente eficiente invertir el 1% del PIB global
- si no hacemos nada, calcula que el coste del cambio climático tendrá un valor monetario equivalente al 20% del crecimiento

Supuestos y métodos del informe han sido criticados, entre otros el descuento:

- El informe usa  $r = 0,1\%$  para calcular el valor presente de los daños futuros. Por consideraciones éticas, no descuenta la utilidad de generaciones futuras, solo descuenta por la incertidumbre sobre la existencia de la humanidad.
- Otros estudios que si tienen en cuenta la preferencia pura intertemporal usan descuentos de hasta 3%
  - ⇒ el coste en valores presentes del cambio climático es mucho menor
  - ⇒ recomiendan medidas menos costosas para frenar el calentamiento.