


# TEORÍA MICROECONÓMICA II

## TEMA 5: EXTERNALIDADES

José A. Valderrama  
jvalder@ulima.edu.pe 

Universidad de Lima - Carrera de Economía

29 de octubre de 2021

# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# INTRODUCCIÓN

Una externalidad es una relación entre agentes económicos que está fuera del sistema de precios.

- Contaminación de una fábrica.
- Ruidos molestos de una casa vecina.

Las externalidades no están bajo el control del agente afectado

- No se aplican algunos supuestos del sistema competitivo.
- El equilibrio competitivo no es Pareto eficiente
  - Gran cantidad de externalidades “malas”
  - Pequeña cantidad de externalidades “buenas”

Las externalidades tienen una importancia práctica

- Calentamiento global
- Daño a la capa de ozono



# DEFINICIÓN DE EXTERNALIDADES

Una externalidad está presente siempre que el bienestar de algún agente económico es “directamente” afectado por la acción de otro agente en la economía.

	Externalidad positiva	Externalidad negativa
Consumo	$\uparrow U$	$\downarrow U$
Producción	$\uparrow \Pi$	$\downarrow \Pi$



# DEFINICIÓN DE EXTERNALIDADES

Externalidad pecuniaria: un efecto externo que trabaja mediante los precios

- Un aumento en el precio del pollo afecta la rentabilidad de un restaurante

Las externalidades pecuniarias no crean una ineficiencia. No son “fallas de mercado”

Con externalidades no pecuniarias (o técnicas) las acciones de los agentes no son independientes y no son determinadas sólo por los precios.

- Surge interdependencia estratégica.
- Es una fuente de ineficiencia



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO**
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

Consideremos una economía con dos consumidores ( $h = 1, 2$ ) y dos bienes ( $x, z$ ). Los consumidores tienen las funciones de utilidad:

$$U^1 = x^1 + u_1(z^1) + v_1(z^2) \quad U^2 = x^2 + u_2(z^2) + v_2(z^1)$$

La oferta del bien  $x$  proviene de las dotaciones individuales.

La externalidad surge por el consumo del bien  $z$ . El bien  $z$  es producido en un mercado competitivo que utiliza una unidad de  $x$  para producir una unidad de  $z$ . Para simplificar:  $p_x = 1, p_z = 1$ .





# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

El equilibrio competitivo es descrito por:

$$u'_h(z^h) = 1 \quad , \quad h = 1, 2$$

$$x^h + z^h = w^h \quad , \quad h = 1, 2$$

$$x^1 + z^1 + x^2 + z^2 = w^1 + w^2$$

Para cada consumidor el beneficio marginal privado de cada bien, determinado por la utilidad marginal, es igualado con el costo marginal privado. La externalidad no aparece directamente en la determinación del equilibrio.



# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

Las asignaciones Pareto eficientes son halladas resolviendo:

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & U^1 + U^2 = [x^1 + u_1(z^1) + v_1(z^2)] + [x^2 + u_2(z^2) + v_2(z^1)] \\ \text{s.a:} \quad & w^1 + w^2 - x^1 - z^1 - x^2 - z^2 \geq 0 \end{aligned}$$

La solución es caracterizada por:

$$u_1(z^1) + v_1(z^2) = 1$$

$$u_2(z^2) + v_2(z^1) = 1$$

La externalidad conduce a una divergencia entre la valoración privada ( $u'_h$ ) y la social ( $u'_h + v'_h$ ).



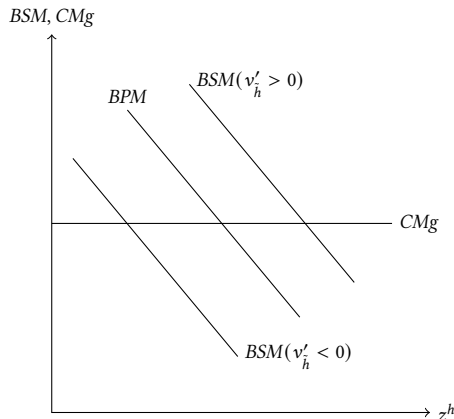
# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

- Si la externalidad es positiva  $v'_h > 0$ 
  - La utilidad marginal de cada consumidor es menor en la asignación eficiente que en el equilibrio de mercado
  - Se consume poca cantidad de  $z$  en equilibrio
- Si la externalidad es negativa  $v'_h < 0$ 
  - La utilidad marginal de cada consumidor es mayor en la asignación de eficiencia que en el equilibrio de mercado
  - Se consume demasiada cantidad del bien  $z$  en equilibrio.



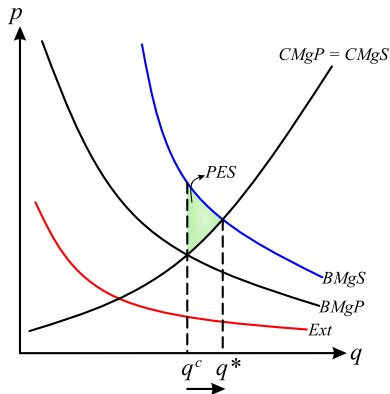
# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

- En el resultado de mercado se iguala el beneficio privado marginal ( $BPM$ ) al costo marginal ( $CMg$ )
- En la asignación óptima se iguala el beneficio social marginal ( $BSM$ ) al  $CMg$
- La posición del  $BSM$  respecto al  $BPM$  depende del efecto externo.

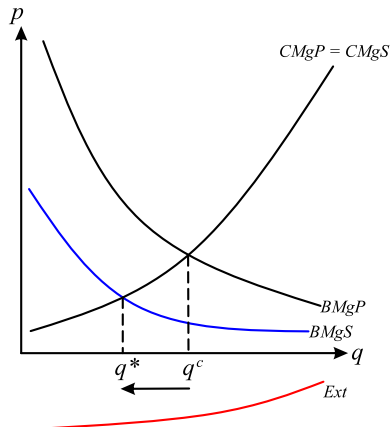


# EXTERNALIDADES DE CONSUMO

Externalidad Positiva



Externalidad Negativa



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN

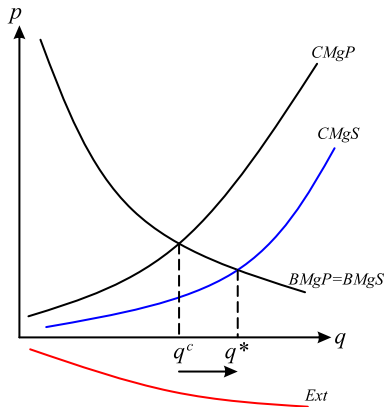
Se definen:

- Costo Marginal Privado ( $CMgP$ ) o Costo marginal ( $CMg$ ) = costo de los factores de producción.
- Externalidad ( $Ext$ ) o Costo Externo marginal ( $CEMg$ ) = aumento del costo impuesto externamente cuando una o más empresas aumentan su producción en una unidad.
- Costo Marginal Social ( $CMgS$ ) o Costo Social marginal ( $CSMg$ ) =  $CMg + CEMg$ .

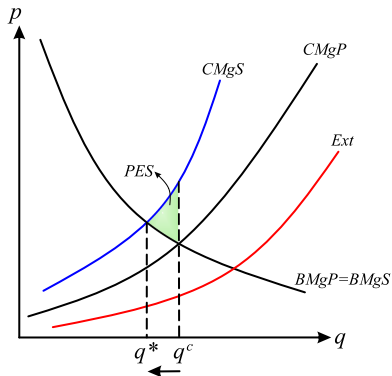


# EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN

Externalidad Positiva



Externalidad Negativa





# EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN

- Sean dos empresas: una acería ( $S$ ) y una piscigranja ( $F$ ).
- La empresa  $S$  produce
  - $s$  cantidad de acero
  - $x$  cantidad de contaminación que se vierte a un río contiguo.
- La empresa  $F$  produce
  - $f$  cantidad de pescado
- La empresa  $F$  se encuentra río abajo y se perjudica por la contaminación de la empresa  $S$ .
- Las funciones de costo son:
  - Para  $S$ :  $c_s(s, x)$
  - Para  $F$ :  $c_f(f, x)$



# EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN

## Supuestos

- La mayor contaminación eleva el costo de la producción de pescado

$$\frac{\partial c_f}{\partial x} > 0$$

- La reducción del nivel de contaminación, elevará el costo de producción de acero

$$\frac{\partial c_s}{\partial x} \leq 0$$



# PROBLEMAS DE MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIO

- Para la acería:

$$\text{Max}_{s,x} \pi_s = p_s s - c_s(s, x)$$

La acería elige la producción de acero y de contaminación que maximice su  $\pi$ .

- Para la piscigranja:

$$\text{Max}_f \pi_f = p_f - c_f(f, x)$$

La piscigranja sólo determina cantidad de pescado, no controla la contaminación.



# PROBLEMAS DE MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIO

---

Para la acería

$$\text{Max}_{s,x} \pi_s = p_s s - c_s(s, x)$$

Para la piscigranja

$$\text{Max}_f \pi_f = p_f f - c_f(f, x)$$


---

condiciones de primer orden

---

$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 \Leftrightarrow p_s - \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial s} = 0$$

$$p_s = \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial s}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial x} = 0$$

$$0 = \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial x}$$


---

$$\frac{\partial \pi}{\partial f} = 0 \Leftrightarrow p_f - \frac{\partial c_f(f^*, x^*)}{\partial f} = 0$$

$$p_f = \frac{\partial c_f(f^*, x^*)}{\partial f}$$

# PROBLEMAS DE MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIO

## Interpretación

- La acería produce acero donde precio =  $CMg$  de producir dicho acero.

$$p_s = \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial s}$$

- Y genera desechos donde el  $CMg$  de producirlos es nulo.

$$0 = \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial x}$$

- La piscifactoría produce donde precio de pescado =  $CMg$  de producir pescado.

$$p_f = \frac{\partial c_f(f^*, x^*)}{\partial f}$$



# ¿POR QUÉ HAY EXTERNALIDAD?

- La acería produce demasiada contaminación, porque no le cuesta hacerlo.
- La cantidad óptima de acero sólo considera su costo de producción, no el daño que ocasiona a la piscigranja.
- Como la piscigranja no puede controlar la cantidad de desecho que genera la acería, debe incurrir en mayores costos para eliminar el desecho del agua.



# LA SOLUCIÓN EFICIENTE

Fusionarse y maximizar el beneficio conjunto:

$$\pi_s + \pi_f = p_s s - c_s(s, x) + p_f f - c_f(f, x)$$

- La empresa conjunta tiene en cuenta ahora los costos de todos los agentes (costos de la producción de acero + daño que le produce a la piscicultura).

- Si:

$$\pi = p_s s + p_f f - c_s(s, x) - c_f(f, x)$$

- Las CPO son:

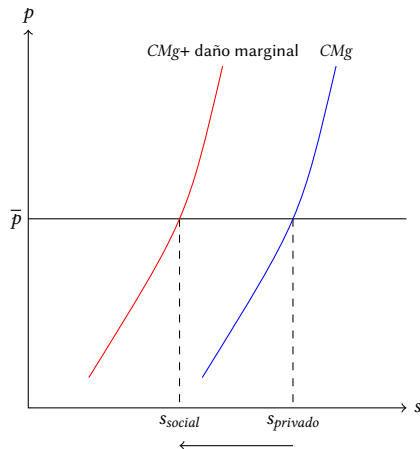
$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 \Leftrightarrow p_s - \frac{\partial c_s(s^*, x^*)}{\partial s} = 0 \Leftrightarrow p_s - \frac{\partial c_s}{\partial s} - \frac{\partial c_f}{\partial x} \cdot \frac{\partial x}{\partial s} = 0$$

$$p_s = \frac{\partial c_s}{\partial s} + \frac{\partial c_f}{\partial x} \cdot \frac{\partial x}{\partial s}$$



# GRÁFICAMENTE

Por tanto, la producción óptima social de acero será menor a la producción privada.





# LA SOLUCIÓN EFICIENTE

---


$$\text{Si: } \pi = p_s s + p_f f - c_s(s, x) - c_f(f, x)$$


---

Las CPO son:

---

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial c_s}{\partial x} - \frac{\partial c_f}{\partial x} = 0$$

$$-\frac{\partial c_s}{\partial x} = \frac{\partial c_f}{\partial x}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial f} \Leftrightarrow p_f - \frac{\partial c_f}{\partial f} = 0$$

$$p_f = \frac{\partial c_f}{\partial f}$$

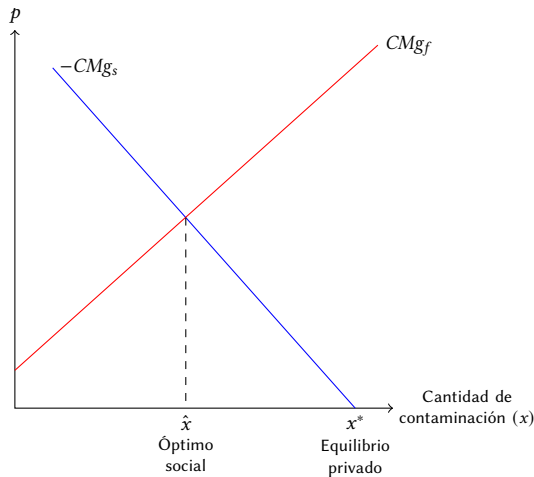
Como la actividad de la piscigranja no ejerce externalidad, el óptimo privado es igual al óptimo social.

---



# GRÁFICAMENTE

La acería producirá menos desecho que antes porque enfrenta un costo positivo al contaminar, frente al costo nulo de antes.



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?

- Internalizar la externalidad (fusión del contaminante y el dañado).
- Impuestos / subsidios.
- Creación de mercados de derechos (Teorema de Coase)



## INTERNALIZAR LA EXTERNALIDAD:

- Se da, por ejemplo, si la acería compra la empresa de piscicultura; por lo que le convendrá maximizar su producción de acero y minimizar el daño que esto le causa a la piscicultura.
- Este tipo de solución sólo es factible cuando hay pocos agentes.

# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO**
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# IMPUESTO PIGOUVIANO

- Las externalidades causan ineficiencia debido a la divergencia entre los beneficios (o costos) sociales y privados.
- Un impuesto puede usarse para elevar el costo marginal privado
  - Esto ayuda a la eficiencia, cuando hay externalidad negativa
- Un subsidio puede ser usado para reducir el costo marginal privado
  - Esto ayuda a la eficiencia cuando hay una externalidad positiva
- Estos impuestos usados para combatir las externalidades son llamados *impuestos Pigouvianos*



# IMPUESTO PIGOUVIANO

Volviendo al ejemplo:

- Supongamos que se establece un impuesto de  $t$  unidades monetarias por unidad de contaminación.
- El problema de maximización de beneficio de la acería será:

$$\text{Max}_{s,x} \pi_s = p_s s - c_s(s, x) - tx$$

- por CPO:

$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 \Leftrightarrow p_s - \frac{\partial c_s}{\partial s} = 0 \qquad \frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial c_s}{\partial x} - t = 0$$

$$p_s = \frac{\partial c_s}{\partial s} \qquad t = -\frac{\partial c_s}{\partial x}$$

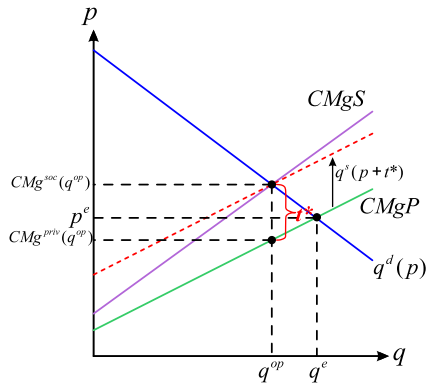
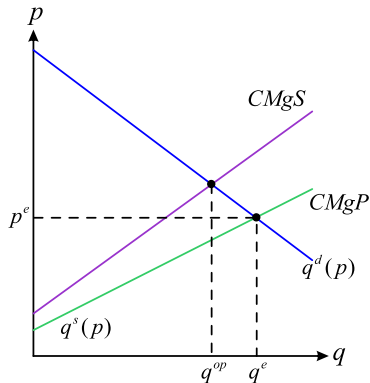
- En consecuencia, para llegar a la condición de eficiencia debe cumplirse que:

$$t = \frac{\partial c_f}{\partial x}$$





# IMPUESTO PIGOUVIANO: GRÁFICAMENTE



# IMPUESTO PIGOUVIANO

- El impuesto Pigouviano parece ser una solución simple
  - El impuesto pagado = daño marginal
  - El subsidio recibido = beneficio marginal
- Pero hay limitaciones
  - Los impuestos pueden necesitar ser diferenciados entre consumidores, empresas y bienes.
  - Sin diferenciación suficiente, la externalidad sería corregida sólo parcialmente
  - La intervención puede ser también requerida en los mercados de bienes relacionados
- El impuesto debe ser visto como poner un precio a la externalidad.



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 **TEOREMA DE COASE**
  - Más sobre el Teorema de Coase



## TEOREMA DE COASE

- El llamado “Teorema de Coase” propone que los agentes económicos resolverán los problemas de externalidad sin intervención.
- El Teorema puede formularse como: *“En una economía competitiva, con información completa y costos de transacción nulos, la asignación de recursos será eficiente e invariable con respecto a las reglas legales de titularidad”*.
- Las reglas legales de titularidad (o *derechos de propiedad*) determinan la propiedad en la economía.
- Coase ve las externalidades como surgidas por la ausencia de derechos de propiedad
  - La contaminación ocurre cuando no hay derecho a aire limpio o agua limpia.
- Si hubiera un derecho de propiedad, cualquiera que sufra una externalidad recibiría una compensación.
- La compensación es el precio por la externalidad.
- El intercambio competitivo asegura que surja el precio correcto y que se alcance la eficiencia.



# TEOREMA DE COASE

- Coase ve las externalidades como surgidas por la ausencia de derechos de propiedad
  - La contaminación ocurre cuando no hay derecho a aire limpio o agua limpia.
- Si hubiera un derecho de propiedad, cualquiera que sufra una externalidad recibiría una compensación.
- La compensación es el precio por la externalidad.
- El intercambio competitivo asegura que surja el precio correcto y que se alcance la eficiencia.
- El Teorema también afirma que el equilibrio es invariable a la asignación de derechos de propiedad.
- Una empresa, ¿contaminará la atmósfera de una casa vecina?
  - Sólo si el beneficio de hacerlo excede la compensación requerida por el propietario de la casa.
  - Esto se aplica si la empresa tiene el derecho a contaminar o si el propietario de la casa tiene el derecho a aire limpio.



# TEOREMA DE COASE

- La distribución final de ingreso será diferente.
- El equilibrio no cambiará por la asignación de derechos de propiedad si no hay efectos ingreso.
- Las limitaciones prácticas del Teorema de Coase son:
  - La carencia de derechos de propiedad claros.
  - Los costos de transacción en alcanzar acuerdos de compensación
  - Las implicancias de la negociación bilateral y la ineficiencia potencial con información incompleta.
  - El poder de monopolio potencial.
- El Teorema de Coase sugiere una resolución al problema de las externalidades pero hay razones por las cuales el mercado puede no funcionar.



# TEOREMA DE COASE

Volviendo al ejemplo:

- Supongamos que la piscigranja tenga derecho a tener agua pura, y lo vende para permitir que la suderurgia contamine.
- Sea  $q$  el precio por unidad de contaminación.



# CREACIÓN DE MERCADOS DE DERECHOS (COASE)

Los problemas de maximización serán:

Para la acería

$$\text{Max}_{s,x} \pi_s = p_s s - c_s(s, x) - qx$$

Para la piscigranja

$$\text{Max}_{f,x} \pi_f = p_f f - c_f(f, x) + qx$$

condiciones de primer orden

$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 \Leftrightarrow p_s - \frac{\partial c_s}{\partial s} = 0$$

$$p_s = \frac{\partial c_s}{\partial s}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial c_s}{\partial x} - q = 0$$

$$q = -\frac{\partial c_s}{\partial x}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial f} = 0 \Leftrightarrow p_f - \frac{\partial c_f}{\partial f} = 0$$

$$p_f = \frac{\partial c_f}{\partial f}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial c_f}{\partial x} + q = 0$$

$$q = \frac{\partial c_f}{\partial x}$$

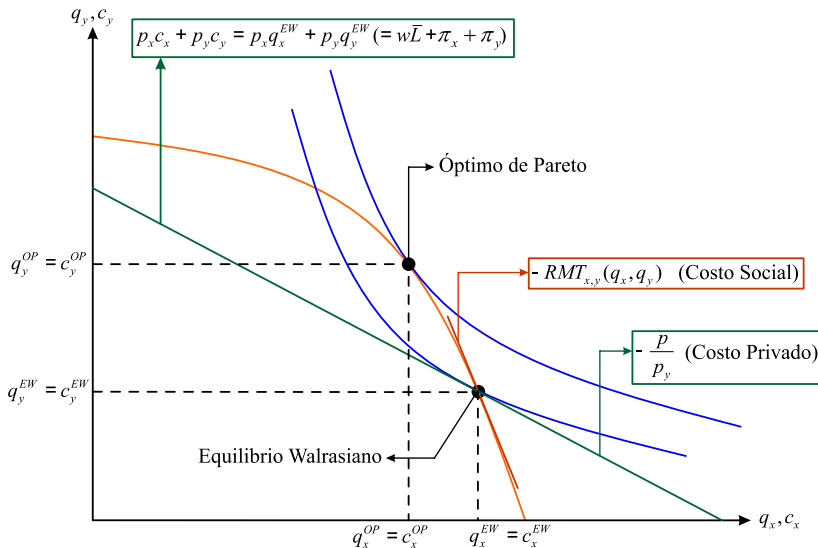
En consecuencia, se llega a las condiciones de eficiencia:

$$-\frac{\partial c_s}{\partial x} = \frac{\partial c_f}{\partial x}$$





# EQUILIBRIO GENERAL COMPETITIVO Y EXTERNALIDAD NEGATIVA



# CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 EXTERNALIDADES DE CONSUMO
- 3 EXTERNALIDADES DE PRODUCCIÓN
- 4 ¿CÓMO CONSEGUIR QUE LAS EMPRESAS RECONOZCAN EL COSTO SOCIAL?
- 5 IMPUESTO PIGOUVIANO
- 6 TEOREMA DE COASE
  - Más sobre el Teorema de Coase



# MÁS SOBRE EL TEOREMA DE COASE

Ejemplo del panadero y del médico:

- La máquina del panadero produce ruido y vibraciones que molestan a un médico vecino.
- Evitar el daño al médico implica infligir daño al panadero.
- Problema de fondo: ¿vale la pena reducir la producción de dulces para aumentar la de servicios médicos?
- El médico demandó al panadero y la corte le dio la razón.
- Pero para Coase, el médico habría aceptado que siga funcionando la máquina del panadero, si el panadero hubiere pagado una suma mayor a la pérdida del médico.



## MÁS SOBRE EL TEOREMA DE COASE

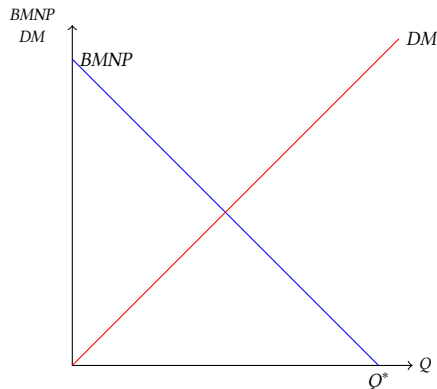
Ejemplo del panadero y del médico:

- Igual, el panadero habría aceptado pagar un monto menor a su pérdida por el cambio o reducción de su nivel de producción.
- Según Coase, la solución sólo dependía de si el uso continuo de la maquinaria añade al ingreso del panadero más de lo que resta al ingreso del doctor.
- Si ambos hubiesen llegado a un acuerdo sin mayor costo, la decisión de cuál mantenía su actividad dependía de los ingresos involucrados.
- En consecuencia, la decisión del juez era irrelevante.



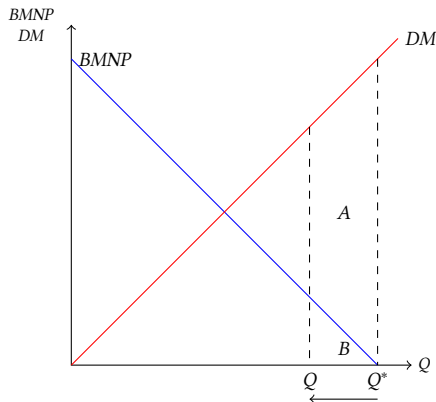
# GRÁFICAMENTE

- $BMNP$  = Beneficio Marginal Neto Privado = beneficio adicional que obtiene la panadería por unidad producida.
- $DM$  = Daño Marginal = perjuicio adicional que la panadería provoca al médico.



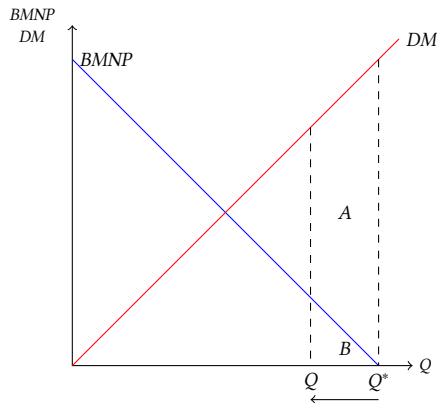
## SI EL PANADERO NO FUESE DECLARADO RESPONSABLE:

- $Q^*$  = nivel de producción que maximiza el beneficio del panadero.
- Si disminuye  $Q$ :
  - Hay una pequeña disminución del beneficio del panadero.
  - Hay un mayor beneficio para el médico
- Por tanto, el médico tiene incentivos para compensar al panadero por la menor producción.



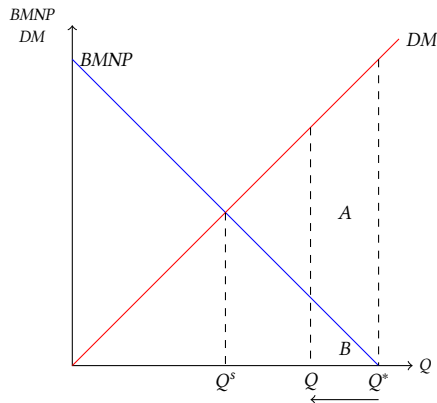
# SI EL PANADERO NO FUESE DECLARADO RESPONSABLE:

- $A$  = ganancia del médico, luego de compensar al panadero.
- $B$  = pérdida del panadero que será compensada por el médico



## SI EL PANADERO NO FUESE DECLARADO RESPONSABLE:

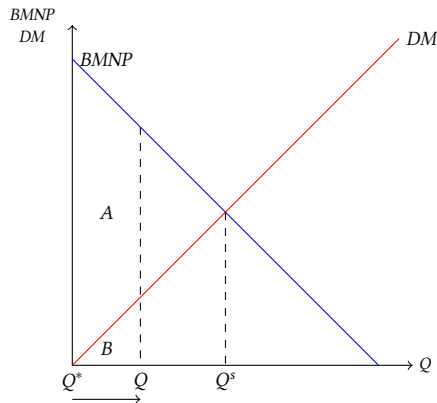
- Mientras  $A > B$ , el médico tiene incentivos para compensar, llegándose al óptimo.
- Más allá de  $Q^S$ , al médico no le conviene compensar





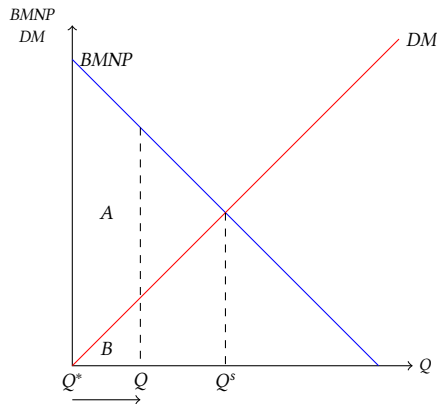
## SI EL PANADERO FUESE DECLARADO RESPONSABLE:

- El médico maximiza beneficios en  $Q^*$ .
- Si el médico recibe un poco de ruido
  - Hay un pequeño perjuicio para él.
  - Pero un gran beneficio para el panadero
- Por tanto, el panadero tiene incentivos para compensar al médico, para poder producir.



## SI EL PANADERO FUESE DECLARADO RESPONSABLE:

- $A$  = ganancia del panadero, luego de compensar al médico.
- $B$  = pérdida del médico que será compensada por el panadero.
- Mientras  $A > B$ , el panadero tiene incentivos para compensar, llegándose al óptimo.
- Más allá de  $Q^s$ , al panadero no le conviene compensar.



# ¿EN QUÉ CASOS SI SON RELEVANTES LAS DECISIONES DEL ESTADO?

- Cuando los costos de transacción son altos.
- Ejemplo: Aviones que hacen ruido en una zona residencial cercana al aeropuerto.
- En esos casos, la asignación de derechos que decida el Estado, debe basarse en un análisis económico para decidir la solución menos costosa.



# TEORÍA MICROECONÓMICA II

## TEMA 5: EXTERNALIDADES

José A. Valderrama  
jvalder@ulima.edu.pe ✉

Universidad de Lima - Carrera de Economía

29 de octubre de 2021

LaTeX support and edition:  
Joel Vicencio-Damian  
joel.nestor.damian@gmail.com ✉

