

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial

Auxiliar N° 9
IN41A – Introducción a la Economía

Profesores : Leonardo Basso
Auxiliares : Sebastián Fuentes, Diego Miranda
Fecha : Martes 28 de Octubre de 2008

Problema 1

Dos firmas exportadoras de celulosa, firma 1 y firma 2, liberan desechos tóxicos a un río. El precio internacional de la celulosa es $P = 30$ /tonelada. Las tecnologías de ambas firmas son distintas, lo que resulta en las siguientes funciones de costo:

Firma 1:	$C_1(q_1) = 10q_1 + 2q_1^2$
Firma 2:	$C_2(q_2) = 15q_2 + 5q_2^2$

Donde q_i es la cantidad de celulosa (en toneladas) producida por la firma i . La tecnología de la firma 1 es tal que por cada tonelada de celulosa producida, libera 4 toneladas de partículas, mientras la firma 2 libera 5 ton. Suponga que río abajo existe una cooperativa de pescadores artesanales, quienes se ven afectados por los desechos tóxicos echados al río, de forma tal que el costo total que incurren para extraer q toneladas de pescado es el siguiente:

Pescadores:	$C_p(q_p) = 5q_p + x$
-------------	-----------------------

Donde x son toneladas totales de partículas presentes en el río.

a) En ausencia de políticas de gobierno. Determine la cantidad de celulosa producida por cada firma y la cantidad de partículas que cada una de ellas emite. ¿Es esto eficiente? ¿Por qué?

R: Cada firma maximiza su utilidad, C.P.O.: $P=CMG$

$P=CMG_1 \Rightarrow 10 + 4q_1=30 \Rightarrow q_1=5 \Rightarrow \text{Emisión}_1=5*4=20$ toneladas.

$P=CMG_2 \Rightarrow 15 + 10q_2=30 \Rightarrow q_2=1,5 \Rightarrow \text{Emisión}_2=1,5*5=7,5$ toneladas.

No es eficiente, porque existen externalidades al medio ambiente que la firma no está considerando en su proceso de decisión.

b) El Gobierno decide regular la contaminación y lo designa a usted para determinar el nivel de contaminación socialmente óptimo. ¿Qué nivel escogería? Determine el impuesto de Pigou que induce ese nivel de contaminación.

R: Considerando la externalidad, $P=CMG_{\text{social}}$

$C_{mg1}=14+4q_1=30 \Rightarrow q_1=4$

$C_{mg2}=20+10q_2=30 \Rightarrow q_2=1$

$Q^*=q_1+q_2=5$

Nivel óptimo de contaminación = $4*4+1*5=21$ toneladas

Luego, hay que fijar un impuesto t , tal que las firmas contaminen en conjunto sólo 21 toneladas, es decir:

$4*q_1+5*q_2=21$

Si se aplica un impuesto, las condiciones de primer orden se expresan como:

$P_i-t=C_{mgp1}$

$P_i - t = C_{m,p}^2$

$$10 + 4q_1 = 30 - t \Rightarrow q_1 = (20 - t)/4$$

$$15 + 10q_2 = 30 - t \Rightarrow q_2 = (15 - t)/10$$

Reemplazando en $4q_1 + 5q_2 = 21$.

$$\Rightarrow 4 \cdot (20 - t)/4 + 5 \cdot (15 - t)/10 = 21$$

$$\Rightarrow t = 13/3$$

c) El Gobierno decide que cada firma puede emitir como máximo la mitad del nivel de contaminación socialmente óptimo y por lo tanto asigna una cuota de contaminación por ese monto a cada firma. Determine los niveles de producción y de emisión en este caso.

R: Gobierno permite a cada firma emitir a lo más, 10,5 toneladas de partículas.

La firma 2, producirá en su óptimo $q_2 = 1.5$ ton de acero (ojo que le sobre "contaminación")

La firma 1, sólo producirá $(10.5)/4$ toneladas de acero.

d) Suponga que ahora se asignan derechos a contaminar equivalentes a las emisiones socialmente óptimas, los que se reparten en igual medida a cada firma. Suponga además que las firmas pueden negociar entre ellas estos derechos. Determine el número de derechos que son transados y el precio a que se transan. Suponga que la firma 1 es la que compra y la 2 la que vende. Para ello, suponga que las firmas toman el precio del permiso como dado y siga los siguientes pasos:

1. Escriba las utilidades de cada una de las firmas en función de la cantidad de permisos transados entre ambas (m), el precio de los mismos (p_m) y la cantidad de celulosa producida por cada una.
2. Escriba las restricciones sobre la producción las firmas
3. Imponga condiciones de primer orden y resuelva.

R: 1. Las firmas tienen incentivos a tranzar sus permisos.

Supongamos que el mercado de los permisos es perfectamente competitivo, es decir, que las firmas no afectan el precio del permiso. Llamemos m al número de permisos que se tranzan y p_m al precio en el cual se tranzan cada permiso. La firma (1), que compra permisos, elige su nivel de producción tal que maximice su utilidad, en la cual se debe incorporar el costo de comprar los permisos. Es decir, la firma (1) resuelve el siguiente problema:

$$\max \pi = 30q_1 - 10q_1 - 2q_1^2 - mp_m$$

La firma (2), que vende permisos, elige su nivel de producción tal que maximice su utilidad, en la cual se debe incorporar el beneficio de vender los permisos. Es decir, la firma (2) resuelve el siguiente problema:

$$\max \pi = 30q_2 - 15q_2 - 5q_2^2 + mp_m$$

2. La condición siguiente relaciona el número de permisos con la producción y dice que la firma producirá exactamente la cantidad que le es posible producir dado el número de permisos que compra.

$$q_1 = \frac{10,5 + m}{4} (*)$$

Análogamente para la firma 2:

$$q_2 = \frac{10,5 - m}{5}$$

3.

Combinando las dos ecuaciones anteriores, el problema de la firma (1) es:

$$\begin{aligned}\max \Pi_1(q) &= 30q_1 - 10q_1 - 2q_1^2 - (4q_1 - 10,5)p_m \\ \frac{d\Pi_1}{dq_1} &= 0 \Rightarrow 20 - 4q_1 - 4p_m = 0 \quad (2)\end{aligned}$$

Análogamente, combinando las dos ecuaciones anteriores, el problema de la firma (2) es:

$$\begin{aligned}\max \Pi_2(q_2) &= 15q_2 - 5q_2^2 - (10,5 - 5q_2)p_m \\ \frac{d\Pi_2}{dq_2} &= 0 \Rightarrow 15 - 10q_2 - 5p_m = 0 \quad (3)\end{aligned}$$

El equilibrio se resuelve de despejar q_1 , q_2 y p_m , de (1), (2) y (3).

$$\begin{aligned}q_1 &= 4 \\ q_2 &= 1 \\ p_m &= 1\end{aligned}$$

De lo cual la cantidad de permisos tranzados es $m = 5.5$.

Problema 2

Verdadero o Falso. Justifique su respuesta: El nivel eficiente de las emisiones contaminantes en Santiago es cero.

R: Falso. El precio de los bienes y servicios que emiten contaminación es distinto de cero, es decir, la sociedad valora dichos bienes y servicios. El problema es que el precio no refleja los costos sociales de su producción. El equilibrio eficiente es que el precio sea igual a la suma de los costos marginales de producción (privados y externos) lo que ocurre para algún nivel de producción distinto de cero en el cual, necesariamente, habrá algún nivel de emisiones contaminantes

Problema 3

Cuál es la racionalidad económica de la existencia de las siguientes políticas:

- i. El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo es un instrumento creado en 1992 por el gobierno de Chile en el contexto del Programa de Ciencia y Tecnología. Uno de los objetivos del Fondo es promover y financiar la ejecución de proyectos de innovación tecnológica, la adquisición de infraestructura tecnológica y la transferencia tecnológica en empresas privadas.
- ii. La existencia de un organismo como ProChile, que se preocupa del fomento de las exportaciones.
- iii. obligar a que los trabajadores no sindicalizados paguen un porcentaje de la cuota sindical si se benefician de los acuerdos logrados por el sindicato en la negociación colectiva

R:

- i. Se trata de externalidades positivas en la producción. Como se vio en clases las firmas producirán o invertirán menos recursos que lo socialmente óptimo en actividades que generan externalidades positivas sobre otras firmas, uno de estos casos es la innovación tecnológica y la transferencia de esta innovación. El Fondo busca subsidiar esta actividad para que se produzca un mayor nivel de ésta que lo que se haría sólo bajo las condiciones de mercado.
- ii. En este caso se trata de una externalidad. Cuando una empresa quiere exportar y lo hace bien entonces, ya conoce el mercado, los canales de distribución y tal vez tiene mejor acceso al crédito. La idea es que este tipo de *información* sea también utilizada para los demás exportadores, ya que si un exportador fracasa el nombre de Chile queda mal puesto y perjudica a todos los demás productores. Pensar, por ejemplo, que ocurriría si un vino de exportación chileno llega vinagre a Europa.
- iii. Una característica de los bienes públicos es que no son excluyentes, lo que significa que las personas pueden disfrutar de ellos aún cuando no paguen por su consumo. Las personas tienen, por lo tanto, incentivos a subdeclarar su disposición a pagar por el bien. Esto ocurre con los sindicatos, todos los trabajadores se benefician de los acuerdos alcanzados por el sindicato en la negociación colectiva, y no es

posible que el beneficio recaiga sólo en los trabajadores sindicalizados, entonces, para evitar un comportamiento tipo "bolsero" o "parásito", se obliga a pagar un porcentaje de la cuota de sindicalización. De otra forma los sindicatos estarían completamente desfinanciados.

Problema 4

Un dicho afirma que "Lo que es de todos, no es de nadie". ¿Qué significa en términos económicos?

R: Cuando existen bienes de propiedad común, de los cuales nadie puede apropiarse ocurre que el uso individual y agregado de dichos bienes está por sobre lo socialmente deseable. La razón es que, al no existir derechos de propiedad sobre el bien, no puede cobrarse por su uso y esto produce que los individuos tengan incentivos a sobreexplotarlos. Entonces, al ser el bien de "todos" ocurre que "nadie" se preocupa porque el bien sea eficientemente asignado y utilizado, por ello hay que regular su uso.

Problema 5

Las empresas termoeléctricas emiten grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera. Los países desarrollados quieren que los países en desarrollo como Chile reduzcan estas emisiones y ofrecen pagar para ello, lo que por cierto entusiasma al Gobierno. Sugiera tres opciones de política diferentes para que el gobierno de Chile pueda promover estas reducciones. Señale en cada caso sus ventajas y desventajas.

R:

- i. Enfoque de Coase: No hacer nada y dejar que el país desarrollado negocie directo con las fuentes de emisión. Ventajas: no hace falta hacer nada, negociación entre particulares. Desventajas: Tener que negociar con mucha gente y la dificultad para el país extranjero de fiscalizar cumplimiento.
- ii. Permisos Transables: Repartir permisos entre las fuentes de acuerdo a la reducción que se quiera lograr. Se reparten los permisos y se deja que los transen entre ellos. Ventaja: Se sabe exactamente la cantidad a reducir, se logran reducciones costo-eficientes. Desventaja: Debe crearse un mercado competitivo para que funcione bien.
- iii. Impuesto del tipo Pigouviano: Crear un impuesto que haga que la firma reduzca la contaminación. Ventaja: Costo-eficiente. Desventajas: Menos aceptables para las fuentes, Nivel de información requerido para calcular el impuesto correcto (Costos privados).
- iv. Mandato y Control: Imponer normas de emisión y supervisar el cumplimiento de éstas. Ventaja: se sabe exactamente cuánto se reduce. Desventajas: La fiscalización es más cara que en cualquier otro escenario y puede no ser eficiente poner una norma pareja a todos.

Opciones ineficientes dan menos ingresos para el estado por la plata que pagan por reducir y dificulta lograr mayores reducciones (medidas más caras disminuyen la cantidad reducida por cada dólar pagado).

Problema 6

Las tiendas pequeñas de un centro comercial que están ubicadas al lado de Ripley argumentan que sufren externalidades negativas ya que Ripley les hace caer su nivel de ventas. Comente la veracidad de esta afirmación. Justifique su respuesta.

R: El argumento de las tiendas pequeñas es errado ya que no hay externalidades negativas envueltas en el hecho que sus ventas caigan. Al estar al lado de una tienda grande con mejores ofertas, la gente compra allí y se produce una disminución de la demanda que enfrentan las tiendas pequeñas. Este mecanismo se produce a través del mercado y no constituye una externalidad.

Problema 7

Una villa pequeña tiene 6 personas. Cada uno puede pescar en un lago cercano o trabajar en una fábrica. El salario en la fábrica es de \$ 4 al día. El pescado se puede vender en el mercado al precio de \$ 1 por unidad. Sí L personas pescan en el lago, el número total de pescados es de $F = 8L - 2L^2$. La gente prefiere pescar a no ser que ganen más dinero trabajando en la fábrica.

- a) Si la gente decide individualmente entre trabajar o pescar, ¿cuántos pescarán? ¿Cuanto será la ganancia total de la villa?

R: Si las personas deciden individualmente entonces entrarán pescadores al Lago hasta que el beneficio privado de entrar sea igual al costo de oportunidad, que en este caso es el salario de la fábrica (\$4)

$$F = 8L - 2L^2 \rightarrow B_p = \frac{F}{L} = 8 - 2L$$
$$B_p = 8 - 2L = 4 \rightarrow L = 2$$

Por lo que habrá 2 pescadores y 4 obreros.
Las ganancias totales de la villa serán \$24

b) ¿Cuál es el número socialmente óptimo de pescadores? Con ese número ¿Cuánto serán las ganancias totales de la villa?

El bienestar agregado de la comunidad es: $U = F + 4(6 - L) = -2L^2 + 4L + 24$

El óptimo es: $\frac{dU}{dL} = -4L + 4 = 0 \rightarrow L = 1$

Habrará un pescador y 5 obreros.

Las ganancias totales de la villa serán \$26.

c) ¿Por qué existe una diferencia entre el número de pescadores de equilibrio y el socialmente óptimo?

R: Debido a que no hay un derecho de propiedad sobre el lago, por lo que los efectos negativos de una entrada adicional no son internalizados por el entrante sino que son prorratados entre todos los pescadores (esto se conoce como la tragedia de los comunes).

Veámoslo numéricamente: Si hay un pescador este pesca 6, si hay dos cada uno pesca 4, es decir el entrante ganó 4 pero hizo perder dos (externalidad) al primer pescador, por lo que si se hubiese quedado en la fábrica el bienestar social sería mayor, esta externalidad se debe a que no internaliza el efecto negativo sobre el resto de los pescadores.