

# Guía de ejercicios: Economía Industrial<sup>1</sup>

Ignacio Llanos<sup>2</sup>

Esta versión: Agosto 2004

<sup>1</sup>Esta es una recopilación de problemas principalmente de controles, guías y apuntes del curso de Organización Industrial (IN51A) del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, dictados por los profesores S.Arellano, R.Fischer, y A.Galetovic.

<sup>2</sup>Comentarios y Sugerencias a: [illanos@ing.uchile.cl](mailto:illanos@ing.uchile.cl)

# Índice general

1. Teoría de Juegos	3
2. Información asimétrica	22
3. Licitaciones	34
4. Teoría de la Firma	40
5. Monopolio	46
6. Monopolio y discriminación	55
7. Regulación de monopolios	66
8. Oligopolios y colusión	78
9. Entrada de competencia y concentración de mercado	92

# Índice de figuras

1.1. Distribucion de electores . . . . .	4
1.2. Negociación de 3 jugadores . . . . .	7
1.3. Juego Bayesiano . . . . .	8
1.4. El juego de los dictadores . . . . .	10
1.5. Negociación con el Sindicato . . . . .	13
1.6. El Banco Central y la inflación . . . . .	14
1.7. El juego del gallina . . . . .	15
1.8. Juego clásico . . . . .	16
1.9. El juego del $n$ -ultimátum . . . . .	17
6.1. Preferencias por Cerveza . . . . .	60
7.1. Excedente bruto de los consumidores . . . . .	74
8.1. El juego de localización . . . . .	89

# Capítulo 1

## Teoría de Juegos

*“El pensamiento estratégico es el arte de vencer al adversario, sabiendo que éste trata de hacer lo mismo que uno”*

*Avinash Dixit y Barry Nalebuff, Thinking strategically (1991)*

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Equilibrio Perfecto en el subjuego - Equilibrio de Nash
  - b) Conjunto de información - Estrategia
  - c) Amenaza Creíble - Equilibrio Perfecto en Subjuegos
2. Supongamos el siguiente modelo de elecciones. Los electores están distribuidos en forma uniforme en el intervalo  $[0,1]$ , que podemos interpretar como el hecho que las preferencias de los electores son uniformes entre la izquierda y derecha más extrema. Los electores siempre votan por el candidato más cercano a su posición. Por ejemplo, si el candidato 1 se ubica en 0.6 y el candidato 2 se ubica en 0.8, el candidato 1 recibe todos los votos de los agentes a la izquierda más los votos de los agentes en el segmento  $[0.6, 0.7]$ , es decir, un 70 % de los votos (ver figura 1.1). Cada uno de los dos partidos políticos elige la posición de su o sus candidatos simultáneamente. En caso de empate, el resultado se decide al azar, usando una moneda.
  - a) Suponga que sólo hay un cargo por circunscripción electoral (se gana por mayoría). Mostrar que para cada candidato, la estrategia de ubicarse en 0.5 es Nash. ¿Cómo se interpreta esto?
  - b) Suponga que el Partido 1 elige su posición antes que el partido 2. ¿Cuál es la estrategia dominante del partido 2? ¿Cuál es el equilibrio perfecto en el sub-juego?

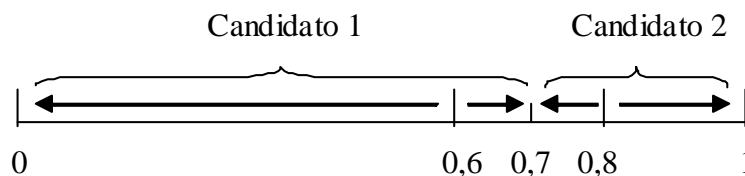


Figura 1.1: Distribucion de electores

3. En el paseo Ahumada de Santiago existen dos amigos llamados “Melón” y “Melame”, los que se dedican a la venta callejera. Estos amigos solamente venden paraguas o lentes para sol. La venta del día de mañana debe ser decidida por cada uno de éstos, de tal forma que el día anterior compren a mayoristas sólo un tipo de productos. Existen dos escenarios posibles, un día con sol o un día lluvioso, con  $P(sol) = P(lluvioso) = \frac{1}{2}$ . Además las ganancias para “Melón” y “Melame” dependen de lo que su amigo haga, de tal forma:
  - Si alguno de los dos adivina la venta del día siguiente gana 4.
  - Si alguno de los dos no adivina la venta del día siguiente gana 1.
  - Y si los dos juntos pronostican lo mismo ganan 2 cada uno, sin importar el tiempo.
  - a) Todos los días Melame, va a la casa de Melón a espiarlo. Melón por un tipo mas volado que Melame, no se da cuenta que este lo espía. Con esto Melame sabe lo que va a vender Melón. Encuentre el equilibrio para este juego y diga cuales son las estrategias de Melón y Melame.
  - b) Melón tiene un amigo meteorólogo que todos los días le predice el tiempo para el día próximo; esta predicción es totalmente cierta. Al igual que en el caso anterior Melame va a espiar a Melón. ¿Cuál es la estrategia óptima para Melón y Melame, y cuáles son los pagos que recibe cada uno?
4. Una firma debe decidir cómo repartir sus utilidades entre accionistas y trabajadores, en forma de dividendos para los accionistas y salario para los trabajadores (suponga que en la empresa sólo existe un accionista y un trabajador). Para ello, cuenta con un ingreso bruto  $I$  esperado al final del período. El accionista ofrece un salario  $w$  al trabajador, el cual puede aceptar o rechazar la oferta. En caso de rechazar la oferta, el trabajador puede hacer una contraoferta de cuánto es lo que debiera recibir él como salario. Esta contraoferta puede ser aceptada o rechazada por el accionista. Sin embargo, si es rechazada, el trabajador se irá a huelga, lo que trae un costo  $C_H$  para la empresa. El empresario debe organizar una mesa de negociación para poner fin a la huelga. En dicha reunión, el empresario debe ofrecer un nuevo salario al trabajador, quien puede aceptar o rechazar esta nueva oferta. Si la nueva oferta es rechazada por el trabajador, éste renunciará a la empresa y tomará otro empleo en algún otro trabajo, donde recibe el salario de mercado (no especializado)  $w_0$ . Debido a la falta de trabajadores

con la especialización requerida en la empresa, si el trabajador renuncia, el ingreso bruto de la empresa cae a la mitad.

- a) Plantee el árbol del juego.
  - b) Resuelva el juego encontrando el equilibrio perfecto en el sub-juego.
5. Considere el caso de tres primos lejanos (Pedro, Juan y Diego) que deben repartirse una herencia de US\$1,000,000 de acuerdo a las reglas del testamento. Las reglas son:
- a) Pedro decide cómo se dividen la herencia entre los tres.
  - b) Si Juan y Diego aceptan las partes que les corresponden, esta es la división aceptada.
  - c) Si al menos uno de los dos no acepta, el testamento indica que la mitad de la herencia va a el Hogar de Niños Huérfanos y el resto debe dividirse según un nuevo procedimiento.
  - d) Pedro debe dividir la herencia en tres partes.
  - e) Juan elige la parte que prefiere entre las tres.
  - f) Diego elige la parte que prefiere entre las dos que quedan.
  - g) Pedro se queda con el resto.

Encuentre el equilibrio perfecto en el sub-juego de este juego. ¿Cómo cambia la solución al juego si en la segunda etapa, luego de dividir la herencia, Pedro elige primero la parte que más prefiere (luego Juan y por último Diego)?

6. En un cierto país hay tres candidatos presidenciales:  $A$ ,  $B$  y  $C$ . Las preferencias de los votantes permiten dividir a la población en cuatro grupos, según muestra el siguiente cuadro:

Grupo	Porcentaje	Preferencias
I	36 %	$C > B >> A$
II	35 %	$A > B >> C$
III	17 %	$B > A >> C$
IV	12 %	$B > C >> A$

Los votantes del grupo 1 no quieren por ningún motivo que  $A$  sea presidente y los votantes de los grupos 2 y 3 bajo ninguna circunstancia quieren que  $C$  sea presidente. Gana la elección el candidato que obtiene la mayoría absoluta; si nadie obtiene más del 50 % de los votos en la primera vuelta, hay una segunda vuelta con los dos candidatos que obtuvieron más votos (no existen los votos blancos y nulos).

- a) Describa el juego (jugadores, acciones y pagos o preferencias).
- b) Escriba una estrategia del grupo III.

- c) ¿Es equilibrio de Nash que todos los electores voten por aquel candidato que más les gusta? Justifique.
  - d) ¿Es equilibrio de Nash que el grupo  $I$  vote por  $C$  y los restantes candidatos voten por el candidato que más les gusta? Justifique.
7. Hace unos años un nuevo comisionado tomó a su cargo la policía de Nueva York. desde entonces la tasa de delitos ha disminuido en 32 %. Una de las innovaciones adoptadas por el Departamento de Policía consiste en lo siguiente: diariamente se computan estadísticas las que se usan para detectar aquellas zonas en las que se han cometido muchos delitos. Al día siguiente las zonas más conflictivas se inundan de policías. Usando sus conocimientos de Teoría de Juegos evalúe esta táctica de combate del crimen, indicando bajo qué circunstancias es exitosa, y bajo qué circunstancias no lo será.
8. Demuestre los siguientes resultados.
- a) Un equilibrio en estrategias dominantes es Nash.
  - b) Un equilibrio de Nash no utiliza estrategias (puras) dominadas
9. Suponga que existen dos empresas. Cada una opera en un mercado distinto, pero ambos mercados están relacionados. Las funciones de demanda inversa en cada mercado son:

$$p_1 = 100 - x_1 + \alpha p_2 \quad (1.1)$$

$$p_2 = 100 - x_2 + \alpha p_1 \quad (1.2)$$

con  $\alpha < 1$ . Para simplificar suponga además que el costo marginal de producir cualquiera de los dos bienes es constante e igual a cero. La variable estratégica de cada empresa es el precio del bien que produce.

- a) Si  $\alpha > 0$  ¿qué tipo de bienes son 1 y 2 ?, ¿Y si  $\alpha < 0$ ? En cada caso de un ejemplo.
- b) Escriba la función objetivo de la primera empresa.
- c) Encuentre el equilibrio de Nash del juego en que las empresas eligen simultáneamente el precio del bien que cada una produce (*Hint*: antes de resolver mire (1.1) y (1.2)).
- d) Suponga que las dos empresas se fusionan, con el resultado que una sola controla ambos mercados ¿Comparado con lo que obtuvo en (b) los precios son mayores o menores? ¿Cómo depende su respuesta del signo de  $\alpha$ ? Explique la intuición económica detrás del resultado.
- e) La Comisión Antimonopolios le pide que decida si la fusión de ambas empresas debe permitirse. ¿Qué responde?

10. Considere el juego entre tres jugadores que se muestra en la figura 1.2.

- Encuentre el equilibrio perfecto en el sub-juego.
- Encuentre un equilibrio de Nash (¡No perfecto en el sub-juego!) en que el segundo jugador se queda con 70.

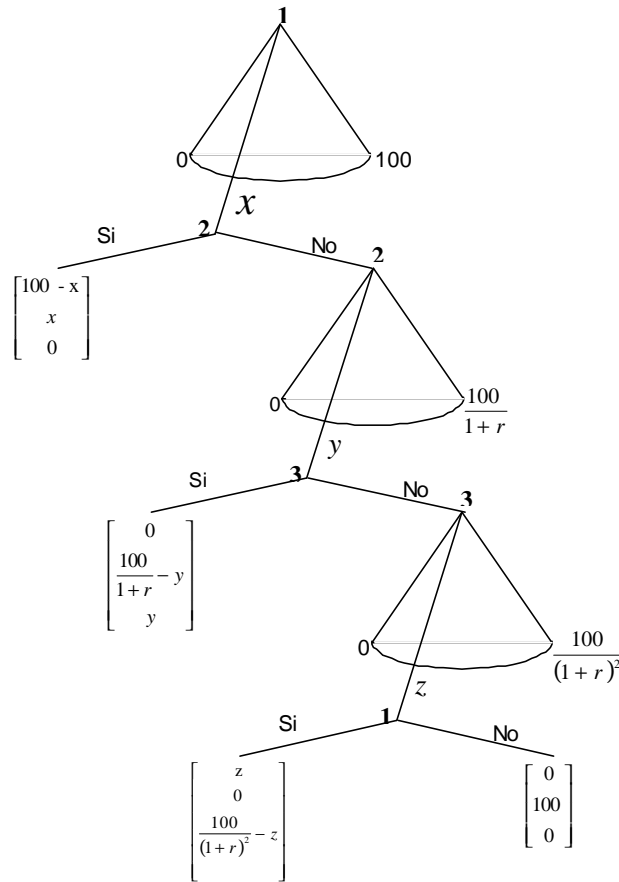


Figura 1.2: Negociación de 3 jugadores

- El Sr. MacRon es el propietario del restaurante MacRon, el mejor de Santiago. Recientemente varios clientes han demandado al restaurante, debido a que sus famosas hamburguesas los han hecho enfermarse. El Sr. MacRon sabe que estas infecciones son provocadas por una bacteria, la que puede eliminarse si la hamburguesa está bien cocida. Por esta razón, piensa hacer inspecciones sorpresa a la cocina. El costo de una inspección ( $I$ ) es  $i = 40$ , y no hay costo si no lo hace ( $NI$ ). El cocinero puede elegir esforzarse ( $E$ ) a un costo personal  $e = 60$ , o no esforzarse ( $NE$ ). Si se esfuerza, se asegura que la hamburguesa queda bien cocida, pero si no



se esfuerza todo cliente que coma hamburguesa enfermará y demandará al restaurante, con un costo total de  $d = 200$  para el Sr. MacRon. El salario que recibe el cocinero es  $w = 120$ , pero si en una inspección se detecta que no está esforzándose, es despedido perdiendo su salario. Las ventas del local son  $v = 200$ , y el único costo es el salario del cocinero.

- a) Escriba el juego en forma normal. Muestre y explique por qué este juego no tiene un equilibrio de Nash en estrategias puras.
  - b) Encuentre el equilibrio de Nash en estrategias mixtas de este juego y calcule la utilidad de ambos jugadores.
  - c) Su ponga que el Sr. MacRon, en vez de las inspecciones sorpresa, instala una cámara de vigilancia en la cocina, con un costo de  $c = 60$ . Tanto el cocinero como el Sr. MacRon saben que, debido a las condiciones de la cocina, la cámara puede detectar sólo con probabilidad  $k$  ( $1/2 < k < 1$ ) si el cocinero se está esforzando. ¿Qué hará el cocinero en este caso?
  - d) ¿Le conviene al Sr. MacRon instalar la cámara de vigilancia?
12. En el juego de la figura 1.3, el jugador 1 tiene tres opciones:  $R$ ,  $L$  y  $T$ . A su vez, el jugador 2 debe elegir entre  $l$  o  $t$ , si le toca jugar. Su problema es que no sabe si el jugador 1 jugó  $L$  o  $T$ . Este juego tiene dos equilibrios de Nash en estrategias puras:  $(L, l)$  y  $(R, r)$ .
- a) Muestre que ambos equilibrios son perfectos en el sub-juego.
  - b) Muestre que para cualquier sistema de creencias asociadas al conjunto de información del jugador 2, el equilibrio  $(R, r)$  es inconsistente. Es decir, si el conjunto de información del jugador 2 es alcanzado, entonces no importa la probabilidad que le asigna el jugador al nodo izquierdo (y por complementariedad al derecho), ya que el equilibrio le indica que debe usar una estrategia que no maximiza su utilidad.
  - c) Muestre que el otro equilibrio se apoya en creencias que son consistentes con la regla de Bayes y por lo tanto es un EPBN.

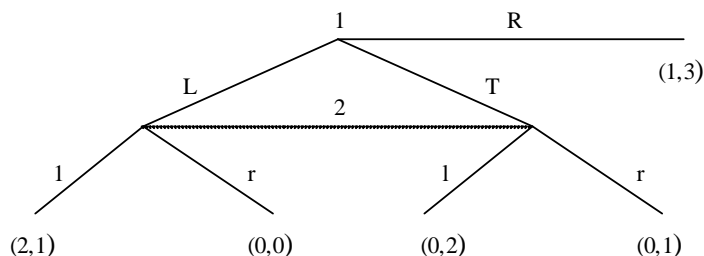


Figura 1.3: Juego Bayesiano

13. En el juego del ultimátum un filántropo ofrece un millón a dos jugadores, quienes deciden cómo repartírselos. El filántropo establece las siguientes reglas. El primer jugador ofrece una división. Si el segundo jugador acepta la oferta el juego termina; si la rechaza, el juego se repite, pero ahora los jugadores se reparten sólo \$800.000, y es el jugador 2 quien ofrece una división. Si el jugador 1 acepta la oferta de 2 el juego termina ahí. Si la rechaza el filántropo le entrega \$300.000 al jugador 1, nada al jugador 2, y el juego termina.
- a) Dibuje la forma extensiva del juego.
  - b) Encuentre el único equilibrio perfecto en subjuegos de este juego.
  - c) Considere la siguiente combinación de estrategias: El jugador 1: (i) ofrece quedarse con un millón en la primera vuelta; (ii) en la segunda vuelta, rechaza cualquier oferta del jugador dos que le otorgue menos de \$800.000. El jugador 2: (i) acepta cualquier oferta que le haga el jugador 1 en la primera vuelta. (ii) ofrece quedarse con nada en la segunda. Muestre que esta combinación de estrategias es un equilibrio de Nash, pero no es perfecto en subjuegos.
14. Considere la delicada situación en que se encuentran los dictadores del mundo actual. Si abandonan el poder, se exponen a ser enjuiciados en forma posterior, incluso en aquellos casos en que lo abandonan en forma pacífica. Podemos preguntarnos si la posibilidad de ser enjuiciados hace más difícil que el dictador deje el poder en forma voluntaria. Más aún, interesa determinar si la posibilidad de castigo reduce las probabilidades de golpes. Para analizar esta situación, considere el juego entre un potencial dictador y un parlamento (que representa a los ciudadanos) que se muestra en la figura 1.4. El dictador decide primero si hacer un golpe o no. Si lo hace, en algún momento futuro la presión popular puede hacerlo decidir entre negociar su salida con el parlamento o aferrarse al poder. Si negocia su salida, el parlamento puede enjuiciarlo o no hacerlo. Si se aferra al poder, con probabilidad  $e$  tiene éxito (es su mejor resultado, y el peor para el parlamento). Si no tiene éxito, lo que ocurre con probabilidad  $1 - e$ , puede ser enjuiciado (lo peor para el dictador) por el parlamento o no serlo.
- a) Suponga que el dictador está en el poder. Encuentre la condición sobre  $e$  que determina cuando prefiere aferrarse al poder.
  - b) La revista *Economist* sugiere que si el parlamento puede comprometerse *creíblemente* a no enjuiciar (lo que corresponde a eliminar del juego las ramas *Juicio*) es más probable que el dictador negocie su salida y no trate de aferrarse al poder. Determine si esto es cierto, determinando los valores de  $e$  que le hacen preferir aferrarse al poder.
  - c) La pregunta ahora es si existe el compromiso de no hacer juicio, cuál es la probabilidad de golpe? Es razonable la propuesta de *Economist*?
  - d) Suponga que el país firma un acuerdo internacional que lo obliga a juzgar siempre a los dictadores, independiente de si su salida fue negociada o no. ¿Le conviene firmar este acuerdo al país?.

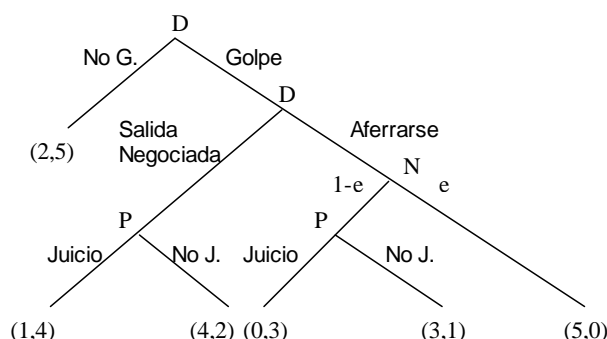


Figura 1.4: El juego de los dictadores

15. Siete feroces piratas se juntan para repartir un botín de 100 monedas de oro. Lo harán de acuerdo con las siguientes reglas: el pirata #1 propone una división de monedas (cada moneda es indivisible), por ejemplo, (55, 5, 5, 6, 4, 7, 3): esto significa que se queda con 55 monedas mientras el pirata #2 recibe 5, etc. Los siete piratas botan la proposición. Si la mayoría acepta la repartición se lleva a cabo de acuerdo a la propuesta. En caso contrario, el pirata #1 es arrojado por la borda y el pirata #2 hace una proposición la que se bota entre los seis restantes, y así sucesivamente. Empates en una votación son resueltos en contra de la proposición. Además, si a un pirata le es indiferente aprobar o rechazar una proposición dado lo que ocurrirá en el futuro, votará en contra, salvo si le ofrecen quedarse con todo el botín, en cuyo caso votará a favor. Por ultimo, un pirata prefiere recibir nada antes de que lo arrojen por la borda. Describa en detalle el equilibrio perfecto en sub-juegos de este juego. (Ayuda: Parta estudiando qué ocurre cuando solo quedan dos piratas).
16. Usted escucha conversar a un empresario y un vendedor de capacitaciones:
 

V: si usted capacita a sus empleados ellos podrán rendir mejor y por lo tanto producir más, lo que se traducirá en mayores utilidades.

E: Ok, pero si lo hago tendré que pagarles más, ya que si no ellos pueden trabajar para mi competencia y ganar más, luego yo no puedo hacerlo porque la competencia no a pagado el costo de la capacitación y por lo tanto podrá ofrecerles un sueldo mayor.

V: Pero su competencia no podrá saber si usted capacitó a sus empleados.

E: Pero mis actuales trabajadores tendrán todo el incentivo para hacérselos saber o no?

Comente y explique por qué el no capacitar puede ser un equilibrio de Nash.
17. En 1974 el público en general obtuvo una ilustración gráfica de la “tragedia de los comunes” en una serie de fotos de la Tierra tomadas desde un satélite. Las fotos del norte de África mostraban una mancha irregular, de 1000 kilómetros cuadrados de extensión. Las investigaciones a nivel del suelo revelaron un área cercada dentro de la cual había abundancia de hierba. Fuera, la cubierta del suelo había sido devastada. Obviamente el área cercada era

propiedad privada y fuera de ella la tierra no tenía dueño. Una era usada por agricultores (tierra privada) y la otra por nómades. Explique el fenómeno basado en la teoría de juegos. ¿Cuál es el equilibrio de Nash cuando no existe propiedad clara?.

18. Considere el juego de la inspección. En el, un trabajador puede elegir entre trabajar ( $T$ ) y no hacerlo ( $NT$ ). El costo del esfuerzo para el agente es  $g = 2$ . El empleador utiliza al empleado para producir un bien con valor  $v = 4$ , el que sólo se produce si el trabajador trabaja. El empleador puede realizar una inspección ( $I$ ) o no hacerlo ( $NI$ ). El costo de la inspección es  $h = 1$  y determina si se le debe pagar al empleado. El empleador paga un salario  $w = 3$ , a menos que tenga evidencia (mediante una inspección) de que el trabajador no trabajó, en cuyo caso lo despiden y le paga 0.
  - a) Encuentre la forma normal del juego.
  - b) Muestre que no hay equilibrios de Nash en estrategias puras.
  - c) Encuentre el equilibrio en estrategias mixtas.
19. Dos jugadores deben repartirse un dólar. Las reglas son las siguientes: el jugador 1 parte ofreciendo una división  $(s, 1 - s)$  del dólar ( $s$  para el jugador 1). Luego el jugador decide si la acepta o no. Si la acepta, el juego termina ahí; si no acepta, el juego avanza un período y el jugador 2 ofrece una división y ahora 1 decide si acepta o no; y así sucesivamente. Esto continúa hasta que se logre el acuerdo. El factor de descuento de 1 y 2 es el mismo e igual a  $\delta \in (0, 1)$ .
  - a) Demuestre que, en el único equilibrio perfecto en subjuegos el resultado es tal que el jugador 1 ofrece quedarse con  $\frac{1}{1+\delta}$  y el jugador 2 acepta de inmediato y se queda con  $\frac{\delta}{1+\delta}$ .
  - b) Demuestre que este juego tiene infinitos equilibrios de Nash.
20. Dos ejércitos se disputan una isla. El comandante de cada ejército puede elegir *atacar* o *no atacar*. Adicionalmente, cada ejército es *débil* o *fuerte* con igual probabilidad; los eventos son independientes, y la fortaleza de un ejército sólo es conocida por su comandante. Los pagos son como sigue: la isla vale  $M$  si es capturada. Un ejército captura la isla cuando ataca y el otro no lo hace, o bien cuando es fuerte, ambos atacan y el otro ejército y el otro ejército es débil. Si dos ejércitos de igual fortaleza atacan, ninguno conquista la isla. El costo de pelear es  $d$  si el ejército es débil y  $f$  si el ejército es fuerte, con  $f < M < d$ . Atacar no tiene costo cuando el ejército rival no lo hace.
  - a) Demuestre que la combinación de estrategias simétricas tal que un ejército ataca cuando es fuerte pero no lo hace cuando es débil es un equilibrio bayesiano.
  - b) Considere la siguiente combinación de estrategias: el ejército 1 ataca no importando si es fuerte o débil; el ejército 2 no ataca nunca. Encuentre aquellos valores de  $M$ ,  $f$  y  $d$  tal que esta combinación de estrategias es un equilibrio bayesiano (siga suponiendo que  $f < M < d$ ).

- c) Explique intuitivamente por qué un ejército fuerte podría no querer atacar en equilibrio, cuando al mismo tiempo el ejército rival lo hace aún cuando es débil.
21. Suponga una negociación en que se reparte una tona que vale \$8. En la primera ronda uno de los jugadores (llamémosle A) ofrece quedarse con una fracción de la tona (Obviamente el otro jugador se queda con el resto). El otro jugador (llamémosle B) decide si acepta o rechaza. Si rechaza, entonces B ofrece y A decide si acepta o rechaza. Y así sucesivamente. Para rechazar una oferta, un jugador debe pagar \$4; si no paga, debe aceptar. Por último, suponga que la riqueza de cada jugador es \$8.
- a) Dibuje la forma extensiva del juego.
- b) Encuentre el (o los) equilibrio perfecto en subjuegos
- c) Explique intuitivamente uno de ellos.
- d) ¿Qué sucede en equilibrio si el costo de rechazar una oferta cae a \$2?
22. Considere el juego indicado en la figura 1.5. En este juego, un empresario negocia con el sindicato el porcentaje de las utilidades a entregarles. El sindicato está liderado por un dirigente muy agresivo ( $S_d$ ), es decir, que está dispuesto a ser duro en las negociaciones. Si el sindicato rechaza la oferta, se hace una elección en el sindicato. El empresario sabe que existe una probabilidad de 30 % que se elija un dirigente más blando  $S_b$  (con un costo más alto, es decir,  $\delta_d < \delta_b$ ). Luego de la elección (pero aún sin que el empresario sepa quién es el nuevo líder del sindicato), el sindicato le hace una contraoferta al empresario, pero esta contraoferta tiene un margen menor debido al costo del conflicto ( $100 > 100/(1 + \delta_d) > 100/(1 + \delta_b)$ ). Si esta contraoferta se rechaza, el sindicato va a huelga y la firma quiebra. En la figura se muestran las probabilidades de elección del dirigente duro y blando, respectivamente. Encuentre el equilibrio perfecto en el subjuego y explique su razonamiento.
23. Dos personas han depositado (cada una)  $D$  en un banco. El banco ha invertido estos depósitos en un proyecto a largo plazo. Si el banco se ve obligado a liquidar su inversión antes de la fecha de vencimiento del proyecto, puede recuperar un total de  $2r$ , donde  $2R > 2r > D$ . Si la inversión llega a su vencimiento, el proyecto rendirá un total de  $2R$ , donde  $R > D$ . Los depositantes pueden retirar dinero del banco en dos fechas: la fecha 1 es anterior al vencimiento de la inversión del banco, la fecha 2 es posterior (para simplificar  $\delta = 0$ , donde  $\delta$  es la tasa de descuento). Si ambos inversionistas retiran su depósito en la fecha 1, cada uno recibe  $r$  y el juego se acaba. Si solo un inversionista saca el dinero en la fecha 1, ese inversionista recibe  $r$ , el otro recibe  $2r - D$  y el juego se acaba. Finalmente, si ninguno de los inversionistas retira el dinero en la fecha 1, el proyecto llega a su vencimiento y los inversionistas deciden si sacar o no su dinero en la fecha 2. Si los dos inversionistas retiran el dinero en la fecha 2, cada uno de ellos recibe  $R$  y el juego se acaba. Si sólo un inversionista saca el dinero en la fecha 2, ese inversionista recibe  $2R - D$ , el otro recibe  $D$  y el juego se acaba. Finalmente, si ninguno de los inversionistas saca el dinero en la fecha 2, el banco devuelve  $R$  a cada inversionista y el juego se acaba.

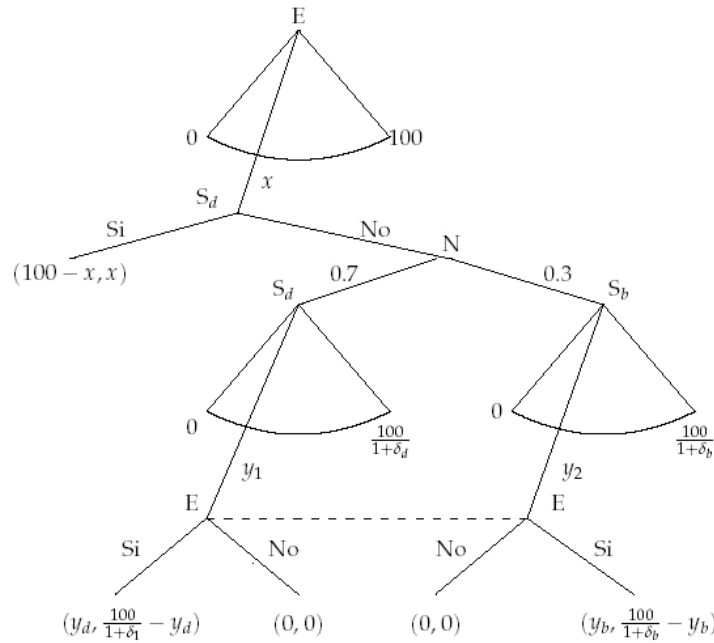


Figura 1.5: Negociación con el Sindicato

- Representar el juego en forma extensiva.
  - Encontrar el equilibrio de Nash.
  - Interpretar los resultados.
  - ¿Por qué en la semana en que se destapó el caso CORFO-Inverlink los participantes en los fondos mutuos retiraron 1000 MMUS\$?
24. Considere el siguiente modelo de política monetaria (Ver figura 1.6<sup>1</sup>). En la primera etapa los agentes se firman una expectativa en torno al valor esperado de la inflación ( $\pi^e$ ) y utilizan este valor al momento de firmar contratos, pagar remuneraciones, etc. Esta es la acción de los agentes económicos. A continuación, el Banco Central, conociendo el valor de  $\pi^e$  (para eso está el departamento de estudios) toma medidas de política económica que determinan el valor efectivo de la inflación  $\pi$  (esa es la acción del Banco Central). Las utilidades de los agente económicos están dadas por  $-(\pi - \pi^e)^2$ . En particular asuma que  $Y = Y_o + a \log(1 + \pi - \pi^e)$  y que la utilidad del Presidente del Banco Central está dada por  $Y - c\pi^2$ ,  $c < 0$ .<sup>2</sup>
- Encuentre el nivel de inflación que corresponde al equilibrio perfecto en el subjuego.

<sup>1</sup>Notar que el Banco central decide la inflación efectiva, no la esperada.

<sup>2</sup>Un nivel inesperadamente alto de la inflación estimula la economía y aumenta el nivel agregado del producto, pero cualquier desviación del valor efectivo con respecto al valor esperado genera pérdidas a las empresas.

- b) ¿Es este un equilibrio de expectativas racionales, es decir  $\pi = \pi^e$ ? ¿Cómo cambia la tasa de inflación de equilibrio cuando uno cambia  $a$  ó  $c$ ?

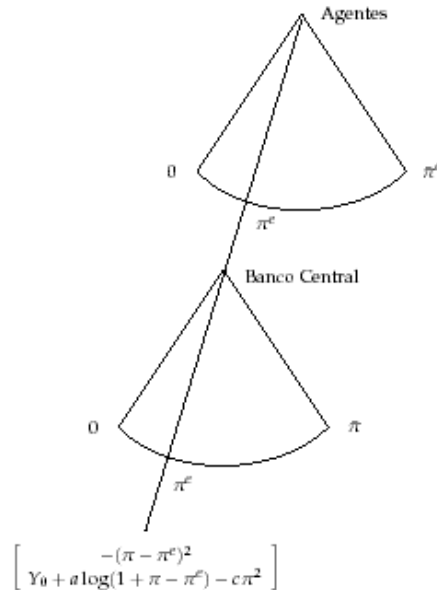


Figura 1.6: El Banco Central y la inflación

25. ¿Cuál (o cuáles) es el problema del equilibrio de Nash?. Explique por qué el concepto de de equilibrio Perfecto en Subjuegos (EPS) resuelve el problema en juegos de información asimétrica.
26. James Dean reta a River Phoenix a un juego para demostrar su valor (Ver figura 1.7). Si River Phoenix acepta, cada uno se sube a un auto se alejan 500 metros en direcciones opuestas y luego dan vuelta y aceleran en una calle estrecha, uno hacia el otro. El primero que se desvía (D) pierde y el que sigue (S) gana. River Phoenix puede no aceptar, en cuyo caso queda como un cobarde. Los pagos son los indicados en la figura. Encuentre todos los equilibrios (Hint: son 3).
27. Considere que en una aldea hay  $I$  ganaderos. Cada verano cada uno de ellos lleva a pastar a sus animales al ejido<sup>3</sup> cercano. Denotaremos  $n_i$  el número de animales que el aldeano  $i$  posee. El costo de comprar un animal es constante e igual a  $c$ . El valor de venta, cuando en el ejido hay  $N$  animales, es  $v(N)$  por animal, donde  $N = \sum_{i=1}^I n_i$ . Además se sabe que  $v(\cdot) > 0$ ,  $v'(\cdot) < 0$  y  $v_J(\cdot) < 0$ .

<sup>3</sup>Ejido: Campo común de un pueblo, lindante con él, que no se labra, y donde suelen reunirse los ganados o establecerse las eras (RAE).

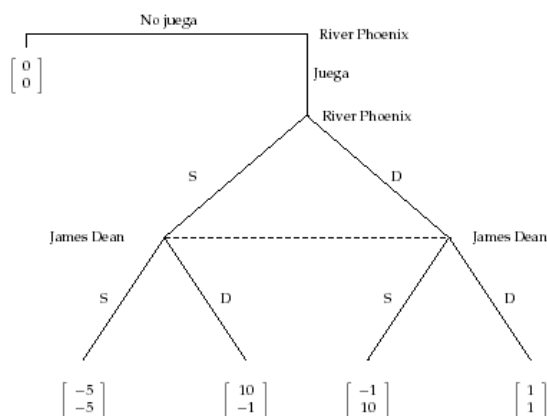


Figura 1.7: El juego del gallina

- Encuentre e interprete la condición que determina el número óptimo de vacas que tiene cada ganadero. (Hint: Usted está buscando el equilibrio de Nash)
  - Encuentre el número óptimo de vacas que tendría un planificador social benevolente (PSB)
  - Explique en que caso habrá un mayor n° de vacas?. Demuéstrelo formalmente (Hint: asuma que los granjeros son simétricos y razone por contradicción).
  - En 1974 el público en general obtuvo una ilustración gráfica del fenómeno estudiado en este problema, en una serie de fotos de la Tierra tomadas desde un satélite. Las fotos del norte de África mostraban una mancha irregular, de 1000 kilómetros cuadrados de extensión. Las investigaciones a nivel del suelo revelaron un área cercada dentro de la cual había abundancia de hierba. Fuera, la cubierta del suelo había sido devastada. Obviamente el área cercada era propiedad privada y fuera de ella la tierra no tenía dueño. Una era usada por agricultores (tierra privada) y la otra por nómades. ¿Cómo explica la teoría de juegos este fenómeno?
- Considere el juego de la figura 1.8. Encuentre todos los equilibrios perfectos en el subjuego y describa los pagos a los agentes en cada equilibrio. Sea cuidadoso al escribir las estrategias usadas por cada jugador.
  - El gobierno de Slavinia está preocupado pues el único productor de acero está aprovechando su poder de mercado. Por lo tanto, está planeando permitir las importaciones de acero desde el monopolio existente en Argenistán, sujetas a un arancel de  $t$  por unidad. La demanda en Slavinia es  $Q = 1 - P$ , donde  $Q$  es la cantidad total de acero que se vende en Slavinia. Suponga que ambos monopolios deciden cuanto producir para el mercado de Slavinia en forma simultánea y que el costo de producción es  $c = 0$ .



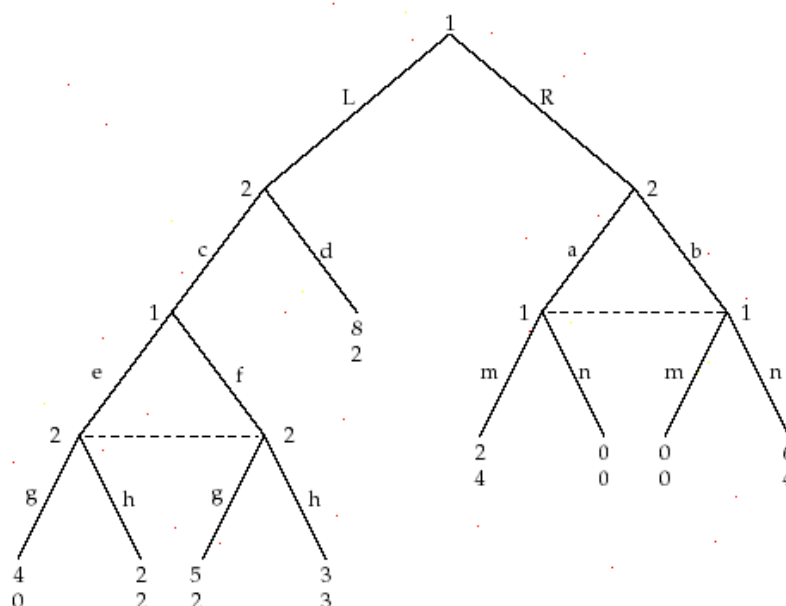
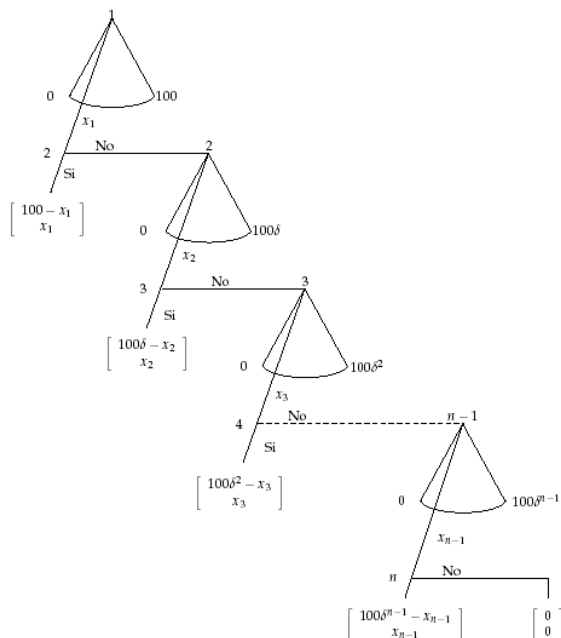


Figura 1.8: Juego clásico

- a) Encuentre las funciones de ingreso marginal de cada empresa y gráfíquelas en el plano  $q_2, q_1$ .
  - b) Encuentre el equilibrio de Nash en cantidades, dado  $t$ .
  - c) Calcule el valor del arancel  $t$  prohibitivo, es decir, que elimina las importaciones de acero.
  - d) Suponga que el gobierno, adelantándose a las decisiones de las firmas, elige el  $t$  que maximiza el bienestar social (suma de excedente del consumidor, de la firma local y de los ingresos por aranceles del gobierno). Encuentre el  $t$  que constituye el EPS.
  - e) Encuentre un equilibrio de Nash del juego anterior en el que el gobierno alcanza un menor bienestar social que en el EPS.
30. Considere el juego del  $n$ -últimátum de la figura 1.9<sup>4</sup>. En este juego, el primer jugador ofrece dividir US\$100 con el jugador 2. Si 2 acepta, el juego acaba y los jugadores reciben los pagos respectivos (el primer pago es del oferente, el segundo pago es para el que decide aceptar, los demás reciben cero). Si 2 no acepta, debe hacer una oferta de división de US\$100 $d$ , con  $d < 1$  al jugador 3. Si 3 no acepta, le hace una oferta a 4, y así sucesivamente.
- a) Considere  $n = 3$ . Encuentre un equilibrio de Nash en que el primer jugador recibe US\$50.

<sup>4</sup>La figura tiene un pequeño error en el factor de descuento y los pagos de  $n$  y  $n-1$  (el correcto valor es el exponente menos uno).

- b) (Esta parte es independiente de la anterior). Considere solo equilibrios perfectos en el subjuego. Encuentre la expresión que describe cuánto recibe cada jugador para un  $n$  cualquiera.
- c) Considere el caso en que  $n$  tiende a infinito. Encuentre la condición para que el primer jugador reciba US\$50 en un equilibrio perfecto en el subjuego.

Figura 1.9: El juego del  $n$ -ultimátum

31. Considere el siguiente juego estático. Encuentre los Equilibrios de Nash en estrategias puras y mixtas de este juego. Para el equilibrio en estrategias mixtas justifique claramente por qué es un equilibrio de Nash. Ayuda: NO intente resolver este problema por la fuerza bruta; examine cuidadosamente la matriz y piense antes de resolver.

	A	B	C	D
a	(9,9)	(11,6)	(5,7)	(6,5)
b	(6,11)	(15,15)	(32,10)	(20,9)
c	(7,5)	(10,32)	(4,4)	(6,3)
d	(5,6)	(9,20)	(3,6)	(2,2)

32. En Noviembre se enfrentarán en las elecciones presidenciales norteamericanas Bill Clinton y Bob Dole. Cada uno deberá elegir si concentrar su campaña en los grandes problemas nacionales, o bien atacará personalmente al candidato rival. Una vez comenzada la campaña

ya no se puede cambiar de tema. Suponga justo antes de comenzar la campaña Clinton tiene ventaja apreciable en las encuestas. Si el tema de la campaña es el mismo, Clinton ganará sin problemas. La única posibilidad de Dole es que el tema de las campañas sea distinto (da lo mismo quien ataque y quien hable de los grandes problemas nacionales)).

- a) Plantee un juego que resuma la situación descrita. Explique claramente cual es el orden de las jugadas. Haga los supuestos que estime convenientes, pero explique cuáles son.
- b) ¿Qué hará Clinton si debe decidir antes que Dole su tema de la campaña? ¿Qué hará Dole si es él quien debe elegir primero? ¿Y si ambos deben elegir simultáneamente el tono de la campaña?. En cada caso explique por qué lo que usted propone es un equilibrio de Nash (o perfecto en subjuegos cuando corresponda)

33. Considere el siguiente juego en forma normal:

	D	I
U	(1,2)	(0,0)
D	(0,0)	(2,1)

- a) Explique por qué en un equilibrio de estrategias mixtas a un jugador le es indiferente jugar cualquiera de las acciones (estrategias) que juega con probabilidad positiva.
  - b) Encuentre el equilibrio de Nash en estrategias mixtas de este juego
34. Dos empresas compiten en el mercado de los automoviles. ambas producen modelos diferentes. Las funciones de demanda inversa por los autos producidos por cada empresa son, respectivamente:

$$p_1 = 100 - x_1 + p_2$$

$$p_2 = 100 - x_2 + p_1$$

Para simplificar suponga además que el costo marginal de producir un auto es constante e igual a cero

- a) Encuentre el equilibrio de Nash del juego en que las empresas eligen simultáneamente el precio del auto que cada una produce
- b) Suponga ahora que la primera empresa elige y anuncia su precio antes que la segunda. La segunda lo observa antes de decidir su precio. Obtenga el equilibrio de Stackelberg de este juego. Compare su respuesta con lo que obtuvo en la parte anterior
- c) Por último, suponga que las dos empresas se fusionan formando un monopolio. ¿Comparado con lo que obtuvo en la primera parte los precios son mayores o menores? (Puede responder esta pregunta numéricamente o bien justificando su respuesta económicamente.)

35. La empresa de buses Camino al Cielo transporta pasajeros entre Talca y Rancagua. En cada viaje su ingreso, neto de costos de operación (gasolina, aceite, etc.) es de \$50. Sin embargo, si el chofer es imprudente es equivalente a que su salario se reduzca en \$15. La empresa puede despedir al chofer si se demuestra que es imprudente, en cuyo caso el chofer pierde su salario de \$30. Sin embargo, para probar imprudencia se debe monitorear al chofer, lo que tiene un costo de \$10 extra para Camino al Cielo.
- Escriba la forma normal del juego entre la empresa y el chofer. Muestre que este juego no tiene un equilibrio de Nash en estrategias puras. Explique.
  - Encuentre el equilibrio de Nash en estrategias mixtas de este juego. Calcule la utilidad esperada de Camino al Cielo en el equilibrio.
  - Suponga que Camino al Cielo puede contratar a la empresa Cospa S.A la que monitorea con probabilidad  $c$  (con  $\frac{1}{2} < c < 1$ ) ¿Qué haría el chofer si Camino al Cielo contrata a Cospa para controlar al chofer?
  - Suponga que Cospa pide \$10 por el servicio. ¿Le conviene a Camino al Cielo contratar a Cospa?
36. Suponga que los automovilistas que viajan entre Santiago y Viña pueden elegir entre dos autopistas,  $A$  y  $B$ , operadas por empresas independientes. Para cada automovilista, el costo total de usar la carretera  $i = A, B$  es

$$P_i + N_i \quad (1.3)$$

donde  $p_i$  es el peaje fijado por el operador de la carretera  $i$ , y  $N_i$  es el número de autos que transita por la carretera  $i$ . La ecuación (1.3) dice que para cada automovilista el costo total de usar la carretera  $i$  es lo que paga en peajes más el costo de la congestión, el que aquí suponemos proporcional al número de autos. Además, suponga que: i) el número total de automovilistas que viaja diariamente entre Santiago y Viña es fijo e igual a  $N$  (es decir,  $N_A + N_B = N$ ); ii) los operadores eligen simultáneamente el peaje que cada uno cobra; y iii) el objetivo de los operadores es maximizar su ingreso total  $p_i N_i$ .

- Explique por qué en equilibrio siempre debe cumplirse que

$$p_A + N_A = p_B + N_B$$

- Expresa el ingreso total del operador  $A$  en función del peaje que cobra, y del peaje que cobra  $B$ ; haga lo mismo para  $B$ . Luego describa la forma normal del juego entre los dos operadores (describa las estrategias (acciones) posibles de cada jugador, y los pagos de cada uno para cada combinación de estrategias).
- Encuentre el equilibrio de Nash en precios de este juego.

37. Un agricultor del país de Los Tigres es dueño de un pequeño predio en el que sólo se pueden plantar frambuesas. Las matas de frambuesa producen durante una temporada, y luego tienen que ser reemplazadas. El costo de la inversión es \$550, el que se incurre íntegramente al plantar las frambuesas.

Cada año las frambuesas pueden ser enviadas a Europa por vía aérea. Si se despachan el primero de febrero, la ganancia del agricultor es \$1000 sin incluir costos de inversión ni de transporte. Por cada semana que se postergue el envío, la ganancia disminuye en \$500. (Para simplificar, suponga que sólo se puede despachar el 1/2, 8/2 y así sucesivamente). La frambuesas también pueden ser transportadas por tierra al vecino país de Los Gatos. Si se envían el primero de febrero las utilidades del agricultor son \$ 600, y por cada semana que se postergue el envío su valor disminuye en \$300. Para simplificar, suponga que producir transporte aéreo y transporte por tierra no tiene costo.

El mercado aéreo no es muy competitivo en el país de Los Tigres, pues justo después que el agricultor plantó, el gobierno autorizó la fusión de las líneas aéreas de ese país. Por lo tanto, las tarifas de la carga son negociadas por el agricultor y la línea aérea. Las negociaciones siguen las siguientes reglas: el primero de febrero la compañía aérea le hace una oferta al agricultor, quien decide si la acepta o la rechaza. Si la rechaza, el agricultor puede elegir entre vender las frambuesas en el país de Los Gatos, o esperar una semana y hacer una oferta a la línea aérea, y así sucesivamente. El transporte por tierra es perfectamente competitivo.

- Demuestre que en equilibrio, (i) el agricultor acepta la oferta de la compañía aérea el primero de febrero; (ii) la compañía le cobra \$400 al agricultor. Explique en no más de cuatro líneas la intuición detrás del resultado.
  - Suponga que el mercado aéreo era perfectamente competitivo antes de la fusión. ¿Cuál es el costo para el agricultor de la restricción de la competencia en el mercado aéreo? Explique en no más de cuatro líneas.
  - Suponga que justo después que el agricultor planta, los productores de frambuesas del país de Los Gatos logran restringir las importaciones desde el país de Los Tigres. La consecuencia es que enviar las frambuesas el primero de febrero le deja sólo \$400 al agricultor; el valor del envío cae en \$200 por semana. Obtenga el equilibrio perfecto en subjuegos de este juego. Explique su resultado.
  - El próximo año ¿plantará frambuesas el agricultor si continúa vigente la restricción a las importaciones? ¿Y si el gobierno del país de Los Tigres abre los cielos y a consecuencia de esto el mercado aéreo vuelve a ser perfectamente competitivo? Justifique en no más de cuatro líneas.
38. Encuentre el equilibrio por eliminación sucesiva de estrategias dominadas en el siguiente juego

	L	M	R
U	(4,3)	(5,1)	(6,2)
M	(2,1)	(8,4)	(3,6)
D	(3,0)	(9,5)	(2,8)

39. En este momento usted está participando en un juego. El resto de los jugadores son sus compañeros de curso quienes están dando este examen. El juego de movidas simultáneas consiste en nombrar alguna chilena o chileno destacado. Los pagos son como sigue: si nombra a la primera mayoría, obtiene un 7. Si nombra a la segunda, obtiene un 5, a la tercera un 3, y cualquier otro resultado un 1. Los empates dan puntaje como sigue. Si, por ejemplo, dos o más personajes empatan la primera mayoría, el 7 se le da a quienes nombrab al personaje cuya letra inicial del apellido está más cerca de la A en el alfabeto. Si la letra inicial coincide se sigue con la segunda, y así sucesivamente.
- Describa el juego (esto significa describir los jugadores, las acciones disponibles, etc.)
  - Demuestre que en todo equilibrio de Nash nunca hay empate y todos los jugadores obtienen un 7
  - Nombre a una chilena o chileno destacado, su puntaje se asignará según lo descrito en el enunciado
  - ¿qué combinaciones de estrategias son un equilibrio de Nash? ¿Cuántos equilibrios de Nash tiene el juego? Explique
40. Suponga que los  $n$  vecionos de la comuna de Vigo deben colaborar para comprar una ambulancia para el consultorio comunal. La calidad de la ambulancia depende de cuanto contribuye cada vecino. suponga que el beneficio que recibe el vecino  $i$  de la ambulancia es  $\ln \left( \sum_j^n p_j \right) - p_i$ , donde  $p_j$  es la contribución de cada vecino. Suponga que hay dos formas alternativas de juntar la suma. En la primera, acuerdan una suma y todos deben cooperar en partes iguales (al que no colabora le cortan el agua). En la segunda, cada uno colabora con lo que desea. Si hay 100 vecinos en la comunidad, ¿Cuál es la recaudación bajo uno y otro sistema? ¿En que casos están mejor los vecinos?. Explique sus resultados en términos de teoría de juegos (Ayuda: Estudie el problema de maximización en cada caso).

## Capítulo 2

# Información asimétrica

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Selección Adversa - Seguros
  - b) Compatibilidad de incentivos - Maximización de utilidades
  - c) Efecto trinquete - Problema del agente y el principal
  - d) Riesgo - Incentivos
2. A los vendedores viajeros se les paga un sueldo base y se les da una comisión por ventas. Explique
  - a) ¿Por qué no se les paga un sueldo fijo?
  - b) ¿Por qué se les paga un sueldo base?
  - c) A menudo se les exige un nivel mínimo de ventas. ¿Por qué?
3. Hace un par de décadas muchos economistas consideraban que los contratos de mediería entre un inquilino y el dueño de un fundo eran rezagos de una época feudal. ¿Cuál era el motivo para esta opinión? ¿Por qué se piensa hoy que el contrato es eficiente en las condiciones del agro?
4. Suponga que un gerente quiere contratar a un trabajador, sin embargo hay aspectos relacionados al trabajador que el gerente desconoce. Él sabe que los trabajadores son neutros al riesgo, pero el trabajador puede ser de 2 tipos con respecto a la desutilidad: esta puede ser  $e^2$  ó  $2e^2$ . Es así como los trabajadores del segundo tipo (a quienes llamaremos malos) sufren una mayor desutilidad que los del primer tipo (llamados buenos). Por lo tanto, las funciones de utilidad para los diferentes tipos de trabajadores están dadas por:  $U_B(w, e) = w - e^2$  y  $U_M(w, e) = w - 2e^2$ . La probabilidad de que un trabajador sea de tipo  $B$  es  $q$ . Ambos trabajadores tienen utilidad de reserva  $U_0 = 0$ . El gerente, que también es neutral al riesgo, valora

el esfuerzo del trabajador a  $\pi(e) = ke$ , donde  $k > 1$  es una constante independiente del tipo de trabajador.

- a) Plantee y resuelva el problema del gerente si éste posee información perfecta sobre el tipo de trabajador.
  - b) Plantee el problema del gerente cuando existe el problema de selección adversa.
  - c) Resuelva el problema calculando el contrato óptimo y compare el caso de información simétrica y asimétrica.
  - d) Considere el caso que el gerente quisiera contratar sólo trabajadores de tipo B. Calcule el contrato óptimo para este caso. Compare el resultado obtenido con los obtenidos anteriormente
5. Considere el siguiente problema de producción en equipo. Un grupo de investigadores deben desarrollar un nuevo producto. Hay  $n$  científicos en el laboratorio, y  $e_i$  es el esfuerzo que hace el científico  $i$ . El valor del nuevo producto depende del esfuerzo de cada científico  $V = \sum_i \sqrt{e_i}$ . El salario de los científicos es  $w_i$ , y suponemos que son los dueños de la empresa, de manera que  $\sum_i w_i = V$ . Las preferencias son idénticas:  $U_i = w_i - e_i$ . Considere sólo equilibrios simétricos. Suponga que no hay problemas de observabilidad (todos pueden verificar cuánto se esfuerzan los demás), de manera que todos trabajan para maximizar la utilidad promedio,  $U = V/n - e$ .
- a) Encuentre el nivel de esfuerzo correspondiente.
  - b) Suponga que, tal como en la vida real, se distribuye el valor  $V$  en partes iguales, independientes de los esfuerzos que realiza cada agente, el que no se puede verificar. Cada agente maximiza su utilidad independientemente de los demás. Encuentre el esfuerzo de equilibrio.
  - c) Muestre que en el segundo caso la ineficiencia aumenta a medida que aumenta el número de científicos y que en particular, mientras más científicos en el laboratorio, más bajo el bienestar. ¿Qué juego le recuerda?
6. La teoría de los mercados eficientes dice que el valor de las acciones de una empresa refleja el valor presente del flujo de dividendos futuros. sin embargo, es común que el anuncio que un banco de propiedad dispersa un inversionista importante ha decidido comprar una parte importante de la propiedad aumente su precio. supongamos que Ud. cree que los mercados accionarios son eficientes. Use la teoría del agente principal para explicar esta alza.
7. El país Argentina necesita urgentemente mejorar su situación económica. El presidente de Argentina sabe que toda solución pasa por contratar un nuevo ministro de economía (y con urgencia). Sin embargo, teme que el economista que contrate resulte ser un charlatán. Por lo tanto, decide crear un contrato que sólo sea aceptable para un economista serio.

Se sabe que la probabilidad de que el paquete de medidas de un economista charlatán tenga éxito es de 4%. Por otra parte, debido a la crítica situación que enfrenta Argentina, la



probabilidad de que un economista serio tenga éxito como ministro es sólo de 40%. Tanto economistas serios como charlatanes son aversos al riesgo, con función de utilidad  $u(w) = w^{\frac{1}{2}}$ . Ningún economista serio trabajará en el ministerio si la utilidad esperada del contrato es menor que  $U = 10$ . Los charlatanes se conforman con menos,  $U = 1$ . El presidente de Argentina es neutral al riesgo, pero quiere diseñar un contrato inaceptable para charlatanes ya que el costo político es demasiado alto. Defina  $w_e$  y  $w_f$  como los salarios en caso de éxito y fracaso, respectivamente.

- a) Formule el problema que debe resolver el presidente de Argentina.
  - b) Utilice las condiciones de primer orden para mostrar que los multiplicadores asociados a las restricciones son positivos.
  - c) En base a lo anterior, encuentre los salarios  $w_e$  y  $w_f$ .
  - d) Calcule el costo de este contrato respecto al caso en que el presidente de Argentina puede determinar a simple vista si el economista es un charlatán.
8. El DII está considerando contratar un gerente para que se haga cargo de los proyectos externos. Los esfuerzos del gerente no son observables. Su utilidad es  $U(w, e) = \sqrt{w} - e^2$ . Hay sólo dos niveles de esfuerzo posible  $e = 0$  o  $3$  y se tiene que la utilidad del gerente en un trabajo alternativo es  $U = 21$ . Suponga que hay tres resultados del esfuerzo del gerente:  $x \in \{0, 1000, 2500\}$ . Las probabilidades asociadas son:

	$x = 0$	$x = 1000$	$x = 2500$
$e = 0$	0,4	0,4	0,2
$e = 3$	0,2	0,4	0,4

- a) Muestre que las probabilidades satisfacen dominancia estocástica de primer orden.
  - b) Escriba el contrato de información perfecta.
  - c) ¿Cuál es el contrato óptimo para esfuerzo  $e = 0$ ?
  - d) ¿Cuál es el problema cuando se desea esfuerzo  $e = 3$ ?
  - e) Determine el contrato que ofrecerá el DII.
9. Suponga que hay un continuo de empresarios (cada uno con riqueza  $W$ ) indexados por  $i \in [0, 1]$ . El empresario  $i$  decide si depositar su dinero en el banco (a una tasa  $\rho$ ) o invertir en el proyecto  $i$ . Los proyectos requieren una inversión  $I$ . El banco presta dinero a una tasa  $r$ . Los agentes son neutrales al riesgo. Los proyectos tienen distintas probabilidades de éxito  $p_i$ , las que están distribuidas uniformemente entre 0 y 1. Cada empresario conoce su probabilidad de éxito, pero el banco sólo conoce la distribución de  $p_i$ . El empresario paga el préstamo sólo si el proyecto tiene éxito, ya que si no entra en bancarrota. Todos los proyectos tienen igual retorno esperado:  $p_i R_i = p_j R_j = R, \forall i, j$ . Además se cumple que  $R \geq (1 + r)(I - W) \geq 0$ .

- a) Demuestre que la Utilidad esperada del empresario es decreciente en  $p_i$  y concluya que el empresario sólo pide prestado (es decir, invierte) si  $p_i \leq p^*$ , donde  $p^*$  es tal que la utilidad esperada del empresario es igual a  $W(1 + \rho)$ .
  - b) Demuestre que la utilidad esperada del banco es  $r(I - W)p^{*2}/2$ .
  - c) Derive la utilidad esperada del banco con respecto a  $r$  e identifique los dos efectos que se contraponen. Relacione uno de ellos con la selección adversa. Note que  $p^*$  depende de  $r$ .
  - d) Concluya por qué en los mercados financieros hay un exceso de demanda, es decir, por qué aunque haya gente dispuesta a pedir prestado a una tasa mayor que  $r$ , el banco no sube la tasa de interés y a esa gente no se le presta (racionamiento de crédito).
10. En el modelo regulatorio chileno, existe la Maldición del regulador (Engel, Fischer y Gale-tovic (2001)). Consideramos una forma simplificada de este fenómeno. La ley requiere que el regulador modele una firma eficiente. Para esto necesita calcular los costos de la empresa, la demanda, etc. Supongamos que podemos representar las utilidades de la empresa como  $\pi(p, \theta)$ , donde  $p \in R^m$  es el vector de precios regulados y  $\theta \in R^n$  es un vector de parámetros de la firma (costos, salarios, demanda, número de trabajadores, impuestos, depreciación, etc). El rol del regulador es primero, estimar los parámetros  $\theta_i$  y luego usarlos para determinar tarifas que le den a la firma regulada rentabilidad normal (ajustada por riesgo).
- Los estudios del regulador le permiten medir los parámetros con un margen de error que es insesgado:  $\hat{\theta}_i = \theta_i + \epsilon_i$ ,  $E(\epsilon_i) = 0, \forall i$ . Suponga que la firma regulada conoce el valor real de los parámetros  $\theta_i$ . La ley permite que la firma regulada pueda llevar a un arbitraje todos los parámetros en los que discrepa del valor estimado por el regulador. Los árbitros nunca se equivocan, y siempre eligen el valor correcto del parámetro en cuestión.
- a) Muestre que con este procedimiento, la firma regulada siempre obtiene una rentabilidad superior a la rentabilidad normal.
  - b) Encuentre una forma de determinar los parámetros de manera que la firma obtenga la rentabilidad normal. ¿Le parece que el procedimiento genera información importante sobre la empresa?
11. Suponga que Ramada Inn es una compañía que se especializa en ofrecer anticuchos y chicha durante la semana del 18 de Septiembre. Ramada Inn puede producir anticuchos de calidad alta o baja. Producir anticuchos de calidad alta tiene un costo mayor que producir calidad baja ( $c_1 > c_0$ ). Supondremos que los consumidores que se enferman luego de comer un anticucho (es decir, que come un anticucho de mala calidad) nunca más le compran a Ramada Inn. Ramada Inn vende chicha de una sola calidad, la que tiene un costo  $c_c$  y un precio  $p_c$ , con  $p_c > c_c$ . Suponga que la tasa de descuento relevante para Ramada Inn es  $\rho$ . ¿Cuáles son las condiciones para que Ramada Inn produzca buenos anticuchos? ¿Qué sucede con las condiciones anteriores si Ramada Inn decide diversificarse y producir anticuchos y chicha también durante la Semana del Mar?

12. Suponga que usted a creado una empresa muy exitosa. Sin embargo, es hora de dedicarse a nuevos proyectos, por lo que desea contratar a un gerente que maneje su empresa. El problema es diseñar el contrato de incentivos, ya que usted no tiene tiempo para vigilar al gerente constantemente. La función de utilidad del gerente es conocida:  $U = 10 - \frac{10}{w} - G$  donde  $w$  es el salario en \$MM y  $G$  es el costo en utilidad del esfuerzo. Si el gerente no se esfuerza  $G = 0$ , si se esfuerza  $G = 2$ . Usted sabe que si el gerente se esfuerza con probabilidad  $p = 2/3$  la empresa tendrá utilidades iguales a \$5MM, y con probabilidad  $1 - p = 1/3$  las utilidades serán iguales a \$1MM. Si el gerente no se esfuerza, las probabilidad que las utilidades sean altas es  $q = 1/3$ . Usted también sabe que el gerente puede encontrar un trabajo alternativo, en que no se tiene que esforzar, en que le pagan \$1.25 MM.
- Escriba las restricciones de compatibilidad de incentivos y de participación que enfrenta el gerente. ¿Qué significan?
  - Encuentre el salario correspondiente al contrato eficiente de incentivos.
  - Encuentre las utilidades de la empresa.
13. Un amigo suyo a pedido una cotización a la compañía de seguros “Ruleta Rusa” para saber cuanto costaría asegurar su hogar contra robos. La propuesta que le ha llegado es la siguiente:
- El seguro reembolsará hasta 100 UF por las pertenencias que hayan robado, pero solo a partir de un monto de 10 UF. Es decir el seguro tiene un deducible de 10 UF.
  - Si la casa tiene alarma la prima tiene un descuento de 20 %.
- Además su amigo se enteró que a otra persona (quién vivía en otro barrio) la compañía le negó el seguro (no quisieron venderle un seguro). Ante estos antecedentes él (que no sabe tanto de economía como usted) le pregunta:
- ¿Por qué el seguro tiene un deducible?
  - ¿Cuál es la idea de cobrar menos si uno tiene alarma?
  - ¿Por qué a otras personas le niegan el seguro?, ya que (en su opinión) si viviesen en un barrio más “peligroso” la solución obvia sería cobrarle una prima mayor (más caro por el mismo producto).
  - Comente que rol juegan las asimetrías de información en los mercados de seguros y como estos pueden ser solucionados (a parte de las que ocupó la empresa “Ruleta Rusa”).
14. Responda las siguientes preguntas:
- ¿Por qué las vacunas son obligatorias?
  - ¿Por qué el llevar cinturón de seguridad es obligatorio?
  - Sam Peltzman<sup>1</sup> sostiene que la introducción de cinturones de seguridad ha aumentado el número de accidentes. ¿Puede esto ser explicado por la existencia de riesgo moral?

---

<sup>1</sup> "The Effects of Automobile Safety Regulations", *Journal of Political Economy*, agosto, 1975.

15. A un gerente de finanzas de una compañía con presencia en la bolsa de comercio (es decir las acciones de la empresa se transan en el mercado de capitales) se le pide que levante capital para nuevos proyectos. Él esta pensando en emitir más acciones, obviamente él tiene más información que el mercado sobre el real estado financiero de la empresa.  
Para responder las siguientes preguntas no considere el efecto de premio por liquidez o el que esta diluyendo la propiedad, ni ningún otro efecto financiero que nos aleje de la materia del curso.
- ¿Él emitiría acciones si el mercado está subvalorando el precio de la acción? ¿Por qué?
  - ¿Él emitiría acciones si el mercado esta sobrevalorando el precio de la acción? ¿Por qué?
  - ¿Explica este fenómeno el que las compañías bajen aproximadamente un 3 % de su valor en bolsa luego de emitir acciones?
16. Frecuentemente se argumenta que en política económica es mejor que la autoridad sea transparente a que oculte información. A continuación mostramos que esto no es necesariamente cierto. Suponga que tanto el Banco Central como la sociedad desean elegir la tasa de crecimiento de dinero,  $\Delta m$ , que minimiza el valor esperado de:  $V = \frac{1}{2} [\lambda(y - y_a - k)^2 + \pi^2]$  donde  $y$  denota el (logaritmo del) producto,  $y_a$  el (logaritmo del) producto natural y  $\pi$  la tasa de inflación. Suponemos  $\lambda > 0$ ,  $k > 0$ . La relación entre la “brecha del producto” y la diferencia entre inflación esperada e inflación realizada viene dada por:  $y = y_a + a(\pi - \pi^e) + \epsilon$  donde  $\pi^e$  denota la inflación esperada por los agentes privados y  $\epsilon$  un shock de oferta de media nula. La relación entre la inflación y la elección de  $\Delta m$  por parte de la autoridad viene dada por:  $\pi = \Delta m + v$  donde  $v$  denota un shock de velocidad, de media cero y no correlacionada con  $\epsilon$ . Supondremos que, al momento de elegir  $\Delta m$ , el Banco Central conoce  $\epsilon$  pero no conoce  $v$ . Además el Banco Central conoce  $\epsilon$  antes que el sector privado se forme sus expectativas de inflación. Luego el Banco Central puede elegir entre revelar esta información a los privados (“transparencia”) y no revelarla (“confidencialidad”).
- Determine la inflación de equilibrio y el valor de la función objetivo en el equilibrio con confidencialidad, es decir, cuando la autoridad no revela el valor observado de  $\epsilon$ .
  - Repita lo hecho en a) para el caso de transparencia.
  - En base a lo hecho en a) y b) concluya que, en este modelo, la confidencialidad es mejor para la sociedad que la transparencia.
  - ¿Cuál es la *intuición económica* tras el resultado obtenido en c)?
  - Si este modelo representará bien la realidad, qué les diría a quienes dicen que el problema en el caso Banco Central - Inverlink es que el ente monetario no revela información relevante para el mercado?
17. Supongamos que se cumple el modelo CAPM, es decir podemos representar la tasa exigida a una acción como:  $r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$  donde  $r_f$ ,  $r_e$  y  $r_m$  es la tasa libre de riesgo (que decide el Banco Central), la tasa de retorno exigida o esperada y la tasa de retorno del

mercado respectivamente,  $r_m - r_f$  es el premio por riesgo. Si alguien sabe, antes que el resto del mercado, que el Banco Central moverá la tasa de referencia ( $r_f$ ) puede lucrar con esa información privilegiada? (suponga que el premio por riesgo se mantiene constante)<sup>2</sup>.

18. Suponga que el mercado estima que el precio de un papel (Acción, Bono, etc.) es  $P$ , el que variará de acuerdo a lo que pase en la semana, la variación puede ser positiva con lo que el nuevo precio será  $(1 + k)P$ , nula ( el precio se mantiene) o negativa, con lo que el precio será  $(1 - k)P$ . Con  $k > 0$ . Si el mercado y el vendedor son aversos al riesgo y las probabilidades de lo que pase en la semana son idénticas:
  - a) ¿Cuál será el precio al que están dispuestos a comprar y vender, tanto el mercado como el vendedor?.
  - b) Si el vendedor conoce de ante mano que pasará en la semana, ¿En qué casos vende y/o compra?.
  - c) Si el mercado sabe que el vendedor tiene más información que ellos, ¿En qué casos se comercia?.
  - d) ¿Qué puede concluir al respecto?. ¿Por qué nadie quería transar papeles con Inverlink?
  
19. Un próspero ex-alumno de IN51 decide dar “el gran paso” de la casa propia. Una vez diseñados los planos, debe contratar un jefe de obras, que se encargará de construir su casa. El ex-alumno sabe que los jefes de obra pueden ser de dos tipos: trabajadores ( $T$ ) o flojos ( $F$ ) con probabilidad  $p_T$  y  $p_F$  respectivamente, con  $p_T + p_F = 1$ . Los primeros son cuidadosos con los materiales de construcción y vigilan constantemente el trabajo de los obreros. Los jefes de obra flojos siguen la ley de mínimo esfuerzo, por lo que es más probable que la construcción sea deficiente, cara y tome más tiempo. La calidad de la obra ( $x_i$ ) también depende de variables aleatorias ( $i = 1; \dots; n$  representa los posibles estados de la naturaleza, por ejemplo, el clima). Suponga que tanto el ex - alumno del IN51 como los potenciales jefes de obra son neutrales al riesgo. La utilidad del ex-alumno está dada por  $U^C = B(e) - w$ , donde  $B(e)$  es el valor de la obra para el ex-alumno y  $w$  es la remuneración del jefe de obra. Se tiene que  $B(e) = \sum_i p_i(e) \cdot x_i$  y  $p_i(e) = \Pr(x = x_i | e)$ . La utilidad del jefe de obra es  $U^{JO} = u(w) - ke$  donde  $k \in \{k_T, k_F\}$  con  $k_T < k_F$ . El nivel de utilidad de reserva de los jefes de obra está dado por  $U$ . El “juego” consiste en que i) la naturaleza elige al tipo ( $T, F$ ) del jefe de obra, ii) el ex-alumno diseña el contrato en base a variables verificables; y iii) el jefe de obra acepta o rechaza el contrato. Si acepta el contrato, elige el nivel de esfuerzo que maximiza su utilidad. La calidad final de la construcción depende del esfuerzo puesto por el jefe de obras y del clima durante el periodo de construcción.
  - a) Suponga que el tipo del jefe de obras es observable. Escriba el problema que maximiza el ex-alumno.

---

<sup>2</sup>Un dato interesante para esta pregunta es que las ventas cortas (compras con pactos de retroventa) de compañías de seguros aumentaron en un porcentaje inusualmente alto la semana anterior al atentado del 9/11 en Nueva York. Dicho sea de paso, este dato fue lo que permitió identificar a muchos financistas del terrorismo internacional.

- b) Encuentre las condiciones de primer orden que debe resolver el ex-alumno e interprete los resultados.
  - c) En particular, compare los niveles de esfuerzo exigidos a cada tipo de jefe de obra y la remuneración que reciben.
  - d) Suponga que el tipo del jefe de obra no es observable y plantee el problema de optimización que enfrenta el ex-alumno.
  - e) Encuentre las condiciones de primer orden que resuelve el ex-alumno en este caso e interprete los resultados. En particular, compare los niveles de esfuerzo exigidos a cada tipo de jefe de obra y la remuneración que reciben y vea cuales son las restricciones activas y por qué.
20. Usted, después de años de intenso estudio, ha decidido emprender un nuevo negocio. El sector en el que desea desenvolverse es la venta de aspiradoras a domicilio. Para esto debe contratar a un vendedor puerta a puerta. Suponga que estos vendedores tienen sólo tres niveles posibles de esfuerzo  $\{e_1, e_2, e_3\}$  con  $e_1 > e_2 > e_3$  y que el costo asociado a cada nivel es  $g(e) = \{\frac{5}{3}; \frac{8}{5}; \frac{4}{3}\}$  respectivamente. Asuma que la función de utilidad del vendedor esta dada por  $v(w) - g(e)$  con  $v(w) = \sqrt{w}$  y que su utilidad de reserva es cero. Dependiendo del esfuerzo del vendedor y de factores aleatorios, los ingresos por venta de la empresa puede tomar dos valores:  $\pi_H = 10$ ,  $\pi_L = 0$ . Las probabilidades de conseguir utilidades altas ( $\pi_H$ ) son  $\{\frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}\}$  para  $\{e_1, e_2, e_3\}$  respectivamente. Usted maximiza su utilidad esperada dada por la diferencia del ingreso por venta y el salario que paga al vendedor.
- a) ¿Cuál es el contrato óptimo (nivel de esfuerzo exigido y salario pagado) si el nivel de esfuerzo es observable?
  - b) Suponga que el nivel de esfuerzo no es observable. Piense bien qué tipo de contrato se puede especificar en estas condiciones. (Para resolver esta parte puede ser más fácil concentrarse en  $v(w)$  en vez de en  $w$ )
    - 1) Suponga que usted quiere que el vendedor ejerza el nivel de esfuerzo óptimo (que usted encontró en la parte a) ¿Qué restricciones adicionales tiene que cumplir el contrato en relación al contrato de la parte a)?
    - 2) Demuestre que cuando el esfuerzo no es observable,  $e_2$  no es implementable. ¿Para qué niveles de  $g(e_2)$  es  $e_2$  implementable?
    - 3) Caracterice el contrato óptimo.
21. Suponga que un banco puede prestar a distintos tipos de empresarios, cada uno con un proyecto que financiar. estos proyectos tienen una rentabilidad  $R$  con probabilidad  $\theta$  y 0 con probabilidad  $1 - \theta$ . Los préstamos que ofrece el banco son todos de \$1. Un contrato de préstamos es un par  $(t, C)$ , donde  $t$  es la cantidad que el empresario le devuelve al banco si el proyecto tiene éxito y  $C \geq 0$  es el valor del colateral que el empresario entrega si el proyecto fracasa. El valor del colateral es menor para el banco que para el empresario, es decir, el

valor para el banco es  $\beta C$  con  $0 \leq \beta \leq 1$ . El proyecto tiene un costo no pecuniario  $b$  para el empresario.

- a) Escriba la utilidad esperada del banco y del empresario. Suponga que ambas partes son neutrales al riesgo y que si no hay contrato la utilidad es 0.
  - b) Suponga que hay dos tipos de empresarios, caracterizados por la probabilidad de éxito de sus proyectos. Los mejores empresarios tienen un parámetro  $\bar{\theta}$  y los empresarios con proyectos más malos tienen una probabilidad  $\underline{\theta}$ , con  $\bar{\theta} \geq \underline{\theta}$ . Muestre que si el banco conoce el valor de  $\theta$  del empresario, el banco elige un colateral  $C = 0$ .
  - c) Suponga que el banco no conoce el valor de  $\theta$  del empresario, pero desea que ambos tipos de empresarios soliciten ( $\theta R \geq b + 1, \forall \theta$ ). Encuentre las restricciones de participación (RP) y de compatibilidad de incentivos (CI) que se cumplen con igualdad.
  - d) Muestre que el contrato  $\{t = R - \frac{b}{\theta}, C = 0\}$  a todos los agentes. ¿Qué tipo de empresarios tiene un excedente, es decir, utilidad estrictamente positiva?.
22. En el Taller de Ingeniería de Sistemas de este año el experto chileno-español Christian Barros describió las bondades del Teletrabajo. El teletrabajo consiste en que las empresas permiten que los trabajadores trabajen en su casa, usualmente conectados en línea con la empresa. Los beneficios del trabajador son la mayor flexibilidad, los menores costos de transporte, etc. La empresa se beneficia con menor gasto en infraestructura (oficinas - estacionamientos) y trabajadores satisfechos. En esta pregunta debe usar la teoría del agente-principal para evaluar aspectos del teletrabajo (por lo tanto, deben usar la teoría y no sus conocimientos generales sobre el tema).
- a) Describa en no más de seis líneas el problema modelado por la teoría del agente-principal. Mencione que ocurriría si el principal pudiera observar el esfuerzo del agente.
  - b) Use la teoría del agente-principal (y no otra) para evaluar los posibles costos del teletrabajo para la empresa.
  - c) Suponga que la Empresa adopta el teletrabajo pero continúa pagando un salario fijo mensual. Use la teoría del agente-principal para determinar si el teletrabajo será exitoso para la empresa. Si no fuera exitoso, ¿Qué sistema de remuneración sería el adecuado?
  - d) Christian Barros señaló que bajo el sistema de teletrabajo se tiende a evaluar a los trabajadores en base a los resultados cualitativos. Explique, usando la teoría del agente-principal
  - e) ¿Qué tipo de trabajos serían adecuados para el teletrabajo? De un ejemplo.
23. Suponga que el dueño de un terreno es averso al riesgo. Un capitalista que es neutral al riesgo está dispuesto a establecer un contrato con el dueño del terreno para su uso agrícola. ¿Qué tipo de contrato se establece?

24. Suponga que usted está encargado de la división de futuros de una empresa minera. tiene a su cargo un operador cuyo esfuerzo es inobservable para usted, pero si son observables los resultados del esfuerzo del operador. Usted debe diseñar un contrato de incentivos para el operador. su función de utilidad depende del valor esperado de los beneficios provenientes del operador. La función de utilidad de éste es  $U = \log_2(w) - e$  (el logaritmo se encuentra en base 2), donde  $w$  es el salario y  $e$  es el costo del esfuerzo. Si el operador se esfuerza, la empresa obtiene beneficios altos  $\pi^a$  con probabilidad  $p$  y beneficios bajos  $\pi^b$  con probabilidad  $(1 - p)$ . Si el operador no se esfuerza, la probabilidad del resultado alto es  $q$ , con  $q < p$ , y el costo de esfuerzo es cero.
- ¿Cuál es la condición que se debe cumplir para que el operador se esfuerce?
  - Suponiendo que la competencia en el mercado de los empleadores implica que los beneficios netos de éstos son cero, encuentre las condiciones que permiten determinar los salarios (*Hint*: Encuentre la expresión para que los beneficios esperados de la empresa sean cero. Utilice la expresión obtenida en la parte anterior para encontrar una relación entre los salarios. Reemplace esta relación en la expresión anterior).
  - Suponga que  $e = 1$ ,  $\pi^a = 39,5$ ,  $\pi^b = 11,5$ ,  $p = 0,75$  y  $q = 0,25$ . Encuentre el valor de los salarios.
25. Es común que en la Administración Pública se asignen fondos según criterios históricos. Vale decir, si un ministerio gasta  $\$X$  este año, en el presupuesto del año siguiente le asignan un monto similar. Adicionalmente, lo habitual es que cada oficina pública gaste todo su presupuesto —muy pocas veces ocurre que se gaste menos que lo asignado. Más aún, cuando se acerca el fin de año, y no se ha gastado todo el presupuesto, es frecuente que se busquen formas de gastar lo que falta. (Se cuenta el caso de un ministerio que organizó un seminario interno en Punta Arenas y llevó a muchos funcionarios, sólo para gastar lo que de otra forma se hubiese devuelto a las arcas fiscales). Según lo que leyó en Milgrom y Roberts explique en qué consiste el “efecto trinquete” y use este concepto para explicar el comportamiento de los ministerios.
26. El Ministerio de Educación está estudiando cómo mejorar la educación. Se propone premiar a cada colegio según el resultado de sus alumnos en el SIMCE. Suponga que existen sólo dos escuelas. Lo que aprenden los alumnos del colegio  $A$  depende sólo del esfuerzo pedagógico de los profesores del colegio,  $e_a$ . Sin embargo, el Ministerio sólo puede observar el puntaje del SIMCE,  $s_a$ , el que depende del esfuerzo y de dos factores que están fuera de control del colegio: (i) las condiciones imperantes el día de la prueba (p. ej. estado del tiempo, ruido, estado de ánimo de los alumnos, etc.), el que denotamos por  $x_a$ ; (ii) el grado de dificultad de la prueba,  $y$ . Así,

$$s_a = e_a + x_a + y$$



De manera similar, para el colegio  $B$

$$s_b = e_b + x_b + y$$

Además,  $y, x_a$  y  $x_b$  son variables aleatorias independientes con  $E[x_i] = E[y] = 0$ . En esta etapa experimental el Ministerio planea entregarle al colegio  $A$  un premio

$$P_a = \alpha + \beta(s_a - \delta s_b)$$

con  $\alpha, \beta, \delta > 0$ . La función de utilidad esperada del colegio  $A$  es:

$$E[P_a] - C(e_a) - \frac{r_a}{2} \cdot \text{var}(P_a),$$

donde  $r > 0$  es el coeficiente absoluto de aversión al riesgo, y  $C, C'' > 0$ . El Ministerio, que es neutral al riesgo, quiere que los alumnos aprendan, pero al menor costo posible. Así su función objetivo es:

$$e_a - [\alpha + \beta(e_a - \delta e_b)]$$

Por último, es necesario notar que en esta etapa experimental el Ministerio no puede forzar al colegio a participar; le tiene que dar utilidad esperada positiva.

- a) Escriba las restricciones de participación y de incentivos que enfrenta el Ministerio. Luego explique qué significan.
  - b) Considere el premio  $P_a = \alpha + \beta(s_a - \delta s_b)$ . Explique qué implica. Luego explique por qué es razonable que, todo lo demás constante, el colegio  $A$  se le pague menos mientras mejor le vaya al colegio  $B$ .
  - c) Encuentre el valor óptimo de  $\delta$  que selecciona el ministerio. Explique intuitivamente qué significa.
  - d) Encuentre el  $\beta$  óptimo que selecciona el Ministerio.
  - e) En no más de cinco líneas dé una razón de por qué no siempre es deseable premiar a un colegio únicamente por el puntaje que obtengan sus alumnos en el SIMCE. (Obviamente esta razón debe ser sugerida por la teoría del agente-principal.)
27. En *El Mercurio* del sábado 20 de noviembre el Dr. Orozco anunció que si la U sale campeón se editará un video titulado “El último campeón del siglo” con todos los goles de la gran campaña de 1999. Según Orozco, La U ya cerró un acuerdo con la empresa productora del video. El 85 % de las utilidades del proyecto serán para la U; la empresa productora pagará todos los costos y se quedará con el 15 % restante.
- a) En este contrato ¿quién es el agente? ¿Quién es el principal?
  - b) ¿Es razonable pensar que el Dr. Orozco podrá calcular las *utilidades* que deje la venta de videos? En base a lo que aprendió en el curso, explique qué problemas pueden ocurrir con los contratos en que se reparten utilidades.

- c) Compare un contrato como el que acordó el Dr. con uno en que se comparten ingresos por ventas. ¿Resolvería este tipo de contratos los problemas que ud. discutió en (b)? Justifique.
28. En los últimos años se han producido varios escándalos en los mercados de instrumentos derivados (futuros, opciones, etc), los que incluso han llevado a un banco a la quiebra. Típicamente un operador realiza las operaciones y también lleva la contabilidad de las mismas. Una vez que empieza a perder plata, apuesta sumas cada vez más grandes para recuperar las pérdidas, hasta que éstas son demasiado grandes y son descubiertas. Use la teoría del agente principal para explicar el origen del problema y sugerir una solución.
29. Suponga que usted está negociando un paquete de acciones. quién lo vende conoce exactamente el valor del paquete. Usted sólo sabe que el valor del paquete se distribuye uniformemente en el intervalo  $[\$0, \$1000]$ . El juego dinámico consiste en lo siguiente: usted decide cuánto ofrecer por el paquete, luego el vendedor observa su oferta, decide si la acepta o la rechaza. Con esto el juego termina. Demuestre que en equilibrio usted **siempre** ofrece  $\$0$ .

## Capítulo 3

# Licitaciones

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Licitación Holandesa - Colusión.
  - b) Licitación de Segundo Precio - Licitación Inglesa.
  - c) Licitaciones - Maldición del Ganador.
  - d) Sobre Cerrado Primer Precio - Licitación Holandesa.
  - e) Maldición del ganador – Información Asimétrica
2. Suponga que el dueño de un cuadro organiza una licitación de sobre cerrado primer precio para venderlo. Es conocimiento común que la disposición a pagar de cada participante ( $v$ ) se distribuye uniforme entre 0 y 200.
  - a) Suponga que es conocimiento común que el número de participantes en la licitación es  $N$ . Demuestre que la combinación de estrategias en que la postura de cada participante es:  $\frac{N-1}{N}v$  es un equilibrio de Nash. Explique intuitivamente lo que esta estrategia sugiere.
  - b) Suponga ahora que es conocimiento común entre todos los participantes de la licitación que el número de interesados en el cuadro es  $N_1$  con probabilidad  $p$  y  $N_2 > N_1$  con probabilidad  $1 - p$ ; y que el vendedor del cuadro sabe con certeza cuantas personas se interesan por el cuadro. Antes que los participantes en la licitación entreguen sus posturas el vendedor del cuadro declara el número de participantes; sin embargo, el dueño del cuadro puede mentir (y lo hará cada vez que aumente el precio esperado de venta del cuadro). Si los participantes en la licitación son crédulos, ¿qué hará el dueño del cuadro? Explique.
  - c) Suponga que los participantes no son crédulos, y que anticipan que el dueño mentirá cada vez que logre aumentar el precio esperado de venta del cuadro. ¿cómo elegirán sus posturas si el dueño declara que  $N = N_2$ ? No es necesario que calcule la postura óptima de cada participante, sólo explique.

- d) Cómo cambiarían sus respuestas en las partes anteriores si la licitación es de sobre cerrado, segundo precio.
3. Suponga que Ud. desea licitar una mina de cobre. Los  $n$  compradores saben cuánto cobre tiene la mina, pero dado que tienen costos de producción distintos, sus valoraciones de la mina son también distintas. Supondremos que estas valoraciones  $v_i$  están distribuidas independientemente y uniformemente en  $[0, 1]$  y que no existe aversión al riesgo entre los participantes en la licitación. El problema que usted enfrenta es como licitar para conseguir el mayor valor esperado posible. Usted dispone de dos opciones: licitación de segundo precio y licitación de primer precio.
- La utilidad esperada por el participante  $i$  si hace una postura  $b_i$  está dada por  $E(U_i|b_i) = (v_i - b_i) \text{Prob}\{b_i > \text{Max}_j(b_j), j \neq i\}$ , donde  $\text{Prob}\{b_i > \text{Max}_j(b_j), j \neq i\}$  es la probabilidad que la oferta  $b_i$  sea la mayor oferta. Utilice este resultado para encontrar las ofertas  $b_i(v)$  que forman el equilibrio de Nash (simétrico) en el caso de licitación de primer precio.
  - Utilice las ofertas  $b_i(v)$  obtenidas antes para calcular el valor que usted espera recibir en la licitación. (Nota: El valor esperado de una variable es la integral de la variable multiplicada por la probabilidad de la variable).
  - Usted ya conoce la oferta que debe hacer un participante en la licitación de segundo precio. Utilice esta información junto al hecho que la probabilidad de que el segundo valor más alto sea  $v$  es  $n(n-1)v^{n-2}(1-v)$  para encontrar el valor que espera recibir en una licitación de segundo precio. ¿Cuál sistema prefiere usted?
4. La forma tradicional de regular un monopolio consiste en que un regulador le fije el precio. Sin embargo, es sabido que los reguladores suelen no tener suficiente información para fijar precios correctos. Por ello, hace bastante tiempo Harlod Demsetz sugirió que en vez de regular a los monopolios, se los licite periódicamente, ganando quien ofrezca cobrar el menor precio. Por ejemplo, de acuerdo a esta propuesta las compañías de agua potable se licitarían cada cierto tiempo (por ejemplo, cada 20 años). La idea es que la competencia por el derecho a ser monopolio llevará a precios muy cercanos a los costos. En esta pregunta se le pide utilizar sus conocimientos de teoría de juegos para analizar un caso particular de este tipo de licitaciones. Suponga que existe una empresa establecida, que actualmente es dueña del monopolio, y una empresa aspirante, a quien le gustaría ganarse el monopolio. La empresa establecida sabe que el costo unitario de producción es  $c^v$ . El aspirante, por su parte, sólo sabe que el costo unitario de producción se encuentre en el rango  $[c^{(-)}, c^{(+)}]$  (obviamente  $c^v \in [c^{(-)}, c^{(+)}]$ ). La licitación consiste en lo siguiente: el aspirante ofrece un precio. Luego de observar la oferta del aspirante, la empresa establecida decide su postura. Si ofrece un precio mayor o igual que el aspirante, pierde el monopolio.
- Describa jugadores, acciones y pagos.
  - Demuestre que en equilibrio la empresa establecida siempre se queda con el monopolio y cobra un poco menos que  $p = c^{(+)}$ .

- c) Explique la intuición del resultado anterior.
- d) Suponga ahora que antes de la licitación el aspirante averigua que el costo es  $c^v$ . Demuestre que en este caso en equilibrio el aspirante se queda con el monopolio, y cobra  $p = c^v$ .
- e) Explique por qué los equilibrios son distintos, dependiendo de si el aspirante conoce o no el costo unitario de producción.

5. Noticia aparecida en el diario:

*El tercer juzgado del Crimen de Santiago está investigando la existencia de una “mafia” que mediante amenazas y ofrecimientos de dinero a otros postores, conseguía adjudicarse propiedades rematadas en los juzgados civiles de la capital (El Mercurio, 28/11/99)*

Estas propiedades se rematan mediante una subasta abierta ascendente (el clásico remate). Mediante estos artilugios, la “mafia” consigue las propiedades por la mínima postura, perjudicando a los deudores, que amortizan una porción mucho menor de la deuda que los llevó al remate judicial. Los remates se hacen en forma periódica, rematando las propiedades en forma individual. La “mafia” son individuos que siempre participan en estos remates y utilizan distintos mecanismos para repartirse las propiedades a un bajo precio. Suponga que se hacen 5 remates en cada sesión semanal. Suponga que Ud. Está encargado de rediseñar el sistema de remates para evitar los problemas observados.

- a) ¿Cuáles son las debilidades del sistema actual?.
  - b) Sugiera cambios al sistema de remates que reduzcan la posibilidad que la “mafia” funcione.
6. El estado debe decidir que hacer con las empresas que aún están en sus manos, las alternativas son mantenerlas o privatizarlas, en este último caso debe decidir como hacerlo: licitación o venta directa.
- a) ¿Por qué sería apropiado licitar en vez de ir directamente a negociar con el que este dispuesto a pagar más (por ejemplo el operador más eficiente en el área a la que pertenece la empresa licitada) por la empresa?
  - b) Es irrelevante si debe seguir interactuando con el nuevo dueño de la empresa? (Por ejemplo se puede pensar en un monopolio licitado al que después se le tendrá que fijar precios)
7. El porcentaje de fracasos de nuevos productos es de alrededor de 80 %, lo que a todas luces parece alto, en esta pregunta trataremos de modelar el proceso de selección de un proyecto a realizar. Supongamos que una empresa cualquiera tiene  $N$  ideas sobre proyectos que puede

realizar (nuevos productos, mejoras del proceso productivo, cambios en políticas de RRHH, etc). Dado que los recursos son escasos el gerente ha decidido que cada uno de sus  $N$  de los  $M$  empleados de la empresa (con  $M > N$ ) estudie los costos y beneficios del proyecto, para luego decidir en base a esa información qué proyectos se realizarán y cuáles no. Cada uno de los que está evaluando un proyecto debe entregar al final de su labor la TIR (tasa interna de retorno) y el VPN del proyecto. El costo de Capital de la empresa es  $r$  (o sea es la tasa a la que la empresa descuenta los flujos).

Usted sabe que las TIR se comportan como una  $U(0, r_I)$  y que las estimaciones de los empleados son insesgadas ( $\widehat{TIR}_i = TIR_i + \epsilon_i$ ,  $E(\epsilon_i) = 0$ ,  $\forall i$ ).

- a) ¿Qué tipo de proyectos querrá realizar la empresa, por qué?
  - b) ¿Qué tipo de proyectos realizará (Ayuda: Haga una analogía con la maldición del ganador).
  - c) Puede explicar esto el dato dado inicialmente (el 80 % de los nuevos proyectos fracasa).
  - d) Un asesor del gerente propone que se elijan proyectos al azar y que estos se lleven a cabo. Bajo que condiciones esto será mejor que no hacer ningún proyecto?. Existe alguna otra solución para no sufrir “la maldición de asignación de portafolio”?
8. Un contratista eléctrico se quejaba: "Por lo general trabajo para unas cuantas empresas constructoras con las que he tratado por años. cuando tengo que estimar el costo de un trabajo que me encargan, en promedio le acierto. Algunas veces el costo efectivo resulta un más alto de lo que pensaba, otras veces un poco más bajo, pero en promedio le acierto. Ocasionalmente, cuando el negocio anda lento, compito con otros contratistas en licitaciones por trabajos grandes. Pero esos trabajos son distintos. Casi siempre terminan costando más de lo que pensaba".
- a) Explique por qué el contratista se equivoca cuando compite en licitaciones.
  - b) Explique por qué el contratista no se equivoca en promedio cuando trabaja con empresas con las que ha tratado por años (y no hay procesos de licitación).
  - c) ¿Qué le aconsejaría a este perplejo contratista?
9. Un Marine de Estados Unidos volvió a casa con un trofeo de la guerra de Irak: una pistola de Saddam Hussein bañada en oro. Decide ponerla en venta y tiene que evaluar distintas alternativas.
- a) ¿Qué ventajas tiene para el Marine licitar el arma usando un sistema como remates.com versus la venta directa a potenciales interesados?
  - b) Suponga que el Marine decide subastar la pistola. Sin embargo no tiene claro qué mecanismo de licitación utilizar (inglesa, holandesa, sobre cerrado primer precio, sobre cerrado segundo precio). Su mayor preocupación es elegir aquella forma de licitación que maximice su ingreso. Como asesor de este Marine, ¿en qué condiciones le recomendaría usted fijarse especialmente al momento de diseñar la licitación? En base a lo anterior, ¿qué mecanismo de licitación le recomendaría usted usar?

- c) Suponga que el valor de la pistola depende solamente de la cantidad de oro que contiene. Los participantes en la licitación tienen acceso a observar la pistola de cerca para estimar el valor del oro. Suponga ahora que uno de los interesados es un perito que puede determinar exactamente la cantidad de oro en la pistola y que todos los demás interesados lo saben. ¿Cómo afecta este hecho al número de participantes en la licitación y al monto ofrecido? ¿Depende esto del tipo de subasta? Suponga que participar en la licitación tiene un costo, aunque muy pequeño.
10. En Pakistan la ley obliga a comprar una licencia para ver televisión. Sin embargo, a pesar de que en ese país hay más de 9 millones de televisores, menos de un millón paga. En su desesperación por obtener ingresos, el gobierno licitó el año pasado el cobro de licencias. A cambio de un pago fijo el ganador de la licitación se quedará con todo lo que pueda cobrar. La compañía RCS ganó la licitación ofreciendo pagar 441 millones de rupias, casi el doble de los 240 millones de rupias que el estado lograba recaudar. (*The Economist*, agosto 22, 1998).
- a) ¿Por qué se licitó contra un pago fijo? ¿No hubiera sido más conveniente para el gobierno compartir **ingresos** (no utilidades) de modo que RCS no obtuviera ganancias “excesivas”? Para responder use sus conocimientos de la teoría del agente y el principal.
- b) Explique cómo es posible que la compañía estuviera dispuesta a pagar más de lo que el gobierno recaudaba.
- c) RCS fue el único interesado esta licitación. ¿Debería preocuparle la maldición del ganador?
11. El gerente de una empresa le pide que lo asesore para diseñar un mecanismo de licitación para comprar insumos. Las licitaciones serán frecuentes, aunque la empresa tiene cierto margen para acumular inventarios de modo que el tiempo entre licitaciones sea mayor. El gerente estima muy probable que los proveedores quieran coludirse. (Para responder considere que el gerente de la empresa es aficionado a la economía y por lo tanto entiende qué es un equilibrio de Nash.)
- a) Leyendo sobre ganadores de premios Nobel el gerente se entera que William Vickrey, uno de los galardonados, propuso un mecanismo en que gana la licitación quien ofrece el precio más bajo, pero le pagan la segunda oferta más baja (la licitación sobre cerrado segundo precio). Está muy entusiasmado con el mecanismo y quiere adoptarlo. Usted debe convencerlo que cometería un grave error. si le ayuda use un ejemplo  
Impresionado por su respuesta y convencido que usar la licitación propuesta por Vickrey sería un error, el gerente le pregunta qué debe hacer para dificultar la colusión
- b) Explíquele por qué quienes se coluden enfrentan un dilema de los prisioneros
- c) Explíquele por qué sería conveniente que transcurra harto tiempo entre una licitación y otra
- d) Explíquele por qué es conveniente usar una licitación de sobre cerrado primer precio sin revelarle al resto de los participantes la oferta ganadora

12. Hace un tiempo una compraventa de autos usados ideó el siguiente mecanismo de venta. Durante el fin de semana (sábado y domingo) los autos se expondrían en su local de ventas. Los interesados podrían examinar el auto y dar una vuelta. Si les interesaba podían hacer una oferta en un sobre cerrado (obviamente, la comopraventa le fijaba un precio mínimo a cada auto). El lunes la compraventa abría los sobres y le vendería el auto al mejor postor por el precio ofrecido.
- a) Suponga que usted decide hacer una oferta por un auto. Luego de examinarlo, determina que su mejor estimación del estado de conservación del auto es que vale un 30 % más que el valor promedio de los autos de ese modelo. Explique como elegiría su postura.
  - b) ¿Le conviene al dueño de la compraventa anunciar el número de ofertas que ha recibido? (suponga que lo puede hacer creíblemente)
  - c) La susodicha compraventa no ha vuelto a anunciar este mecanismo por los diarios, porque ya no lo usa. basado en lo que ha aprendido sobre licitaciones especule por qué.



## Capítulo 4

# Teoría de la Firma

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Activos Específicos - Integración Vertical
  - b) Contratos Incompletos - Activos Específicos - Comportamiento Oportunista
  - c) Costo de Transacción - Teoría de la Firma
  - d) Oportunismo - Capital Específico
  - e) Integración Vertical - Activos Específicos
  - f) Tamaño de la Firma - Costos de Transacción
  - g) Tamaño de la Firma - Problema del agente y el principal
2. ¿Por qué existen las firmas? Si las empresas son tan eficientes, ¿por qué existe el mercado? Por último, explique cómo el oportunismo y la existencia de activos específicos puede conducir a la integración vertical.
3. Suponga que hay dos períodos:  $t = 1$  (*ex ante*) y  $t = 2$  (*ex post*). En el período 2, un proveedor y un comprador deciden si intercambiar una unidad de un bien indivisible (por ejemplo, un proyecto). De este modo, el volumen de intercambio es 0 ó 1. El valor del bien para el comprador es  $v$  y el costo de producirlo para el proveedor es  $c$  (con  $c < 1/2$ ). En el período 1, el proveedor invierte, afectando la calidad del producto (es decir, el valor para el comprador). El valor *ex post* para el comprador es  $v(I) = 3I - \frac{I^2}{2}$ . Por lo tanto  $v$  es observable por el comprador, pero no verificable por un tribunal, por lo que no se puede especificar en un contrato.
  - a) Determine la cantidad eficiente de inversión.
  - b) Si las partes negocian *ex post* de modo que el excedente de intercambio se lo dividan equitativamente, ¿es óptima la inversión resultante? Identifique la externalidad.

- c) Si las partes firman un contrato en que se especifica que el comprador posee el derecho a comprar el precio a un determinado precio  $p$ , ¿es eficiente este contrato? ¿Qué ocurriría si el proveedor poseyera el derecho a vender a un determinado precio?.
  - d) ¿Qué ocurriría si el proveedor poseyera el derecho a escoger el precio *ex post*?
4. A principios de los años ochenta Chile separó verticalmente la industria eléctrica y permitió la competencia en generación. Se crearon dos sistemas interconectados. En cada uno distintos generadores inyectan potencia a un sistema de transmisión común al que están conectados los clientes. En el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) alrededor del 95 % de la energía la consumen grandes clientes mineros. Las mineras contratan su energía en licitaciones en las que compiten varias empresas eléctricas, todas interconectadas al SING. Estos contratos de largo plazo frecuentemente obligan a la empresa eléctrica a construir una nueva planta. Al mismo tiempo, ninguna empresa minera es dueña de una planta eléctrica desde que Codelco vendió la central Tocopilla hace algunos años. Por contraste, en la mayoría de los países sin sistemas interconectados, es común que las empresas mineras sean dueñas de su propia planta de energía eléctrica. Esto ocurre a pesar de que, tal como en Chile, en muchos casos sería perfectamente factible licitar competitivamente un contrato de suministro de largo plazo y seleccionar una empresa eléctrica que podría construir su propia planta para servir al mineral.
- a) Usando la teoría de los activos específicos y el comportamiento oportunista explique por qué en Chile las compañías mineras contratan su energía eléctrica a terceros mientras que en países sin sistemas interconectados las minas tienden a construir sus propias plantas.
  - b) Un estudio estadístico con datos de muchos países mostró que, todo lo demás constante, el costo de la energía de aquellas minas que contratan el suministro tiende a ser menor que el de las minas que son dueñas de su propia planta. Con ese antecedente, una reputada empresa consultora le recomendó a una empresa minera multinacional externalizar la provisión de energía eléctrica en todo el mundo vendiendo las plantas que actualmente posee. La consultora argumentó que las licitaciones competitivas para seleccionar a la empresa eléctrica le permitían a la minera replicar todas las ventajas de la competencia a un en países sin sistemas interconectados. ¿Está de acuerdo con el diagnóstico de la consultora? Justifique.
  - c) Si la empresa minera le hace caso a la consultora, ¿caerán sus costos?
  - d) ¿Qué le recomendaría usted a la empresa minera?
5. Suponga que la tintorería 0-Mancha desea comprar un máquina única en su tipo para lavar ropa. Si compra la máquina, la utilidad (sin considerar el costo de la máquina) de 0-Mancha es  $v = 2$ . El costo de producirla depende de la inversión que haga la empresa vendedora, de manera que  $c(I) = 1 - I^2$ . Esta inversión no tiene ningún uso alternativo y está hundida, es decir, no se puede recuperar la inversión una vez hecha. Suponga que el costo de la inversión  $I$  es  $I$ .

- a) Suponga que en las renegociaciones los excedentes se dividen por la mitad. ¿A que precio va a comprar la máquina 0-Mancha? ¿Cuánta inversión habrá? ¿Cuál será el costo para la empresa vendedora? ¿Cuál es la utilidad de 0-Mancha y de la empresa vendedora?
  - b) Suponga ahora que en vez de comprar la máquina, 0-Mancha se fusiona con la empresa que produce la máquina. ¿Cuánta inversión habrá en ese caso? ¿Cuál es la utilidad de la empresa fusionada?
  - c) Suponga que las firmas no se fusionan pero 0-Mancha puede establecer un contrato irrevocable y verificable sobre el precio. ¿Cuánta inversión habrá? ¿Cuál será el costo para la empresa vendedora? ¿Cuál es la utilidad de 0-Mancha y de la empresa vendedora?
6. Muchas firmas arriendan sus muebles de oficina a empresas especializadas. En cambio, pocas firmas subcontratan los servicios de ascensores. Explique el motivo de esta diferencia en base a la teoría de la cuasi-renta.
7. Suponga que la empresa de helados *Frescolín* desea cambiar el diseño de sus helados y para esto contrata a la empresa *Alamín*, que produce palitos de helado. Los palitos que *Frescolín* le pide a *Alamín* son totalmente diferentes de los usuales, por lo que hay que efectuar inversiones especiales, que no tienen uso alternativo. Suponga que con los nuevos helados, *Frescolín* obtiene un monopolio en la industria de los helados. La demanda inversa por helados es  $q = 1 - p$ , y el único costo de producción es el precio pagado a *Alamín* por los palitos,  $p_p$ . A su vez, el costo de producción de los palitos depende de la inversión hundida (no recuperable)  $I$  que realiza *Alamín*, donde el costo por palito es  $c = 1 - I^2$ .
  - a) Suponga que *Frescolín* y *Alamín* son del mismo holding, que considera la maximización de beneficios de las empresas integradas. Calcule la inversión óptima y la producción óptima (No se preocupe si hay pérdidas).
  - b) Suponga que las empresas no están integradas. *Frescolín* es oportunista, por lo que *Alamín* sabe que después de renegociar, el precio de los palitos terminará siendo la mitad de la diferencia entre el precio de venta de helados y el costo de los palitos (es decir, *Frescolín* se queda con la mitad del excedente):  $p - p_p = p_p - c$ . Muestre que la inversión es ineficiente en este caso, por lo que las utilidades totales son necesariamente menores, por lo que hay incentivos a la integración vertical.
8. Explique por qué los diarios generalmente son dueños de sus imprentas, las revistas mensuales generalmente no lo son y las editoriales de libros casi nunca.
9. Qué es un contrato incompleto? ¿Qué lo distingue de un contrato completo? ¿Cuáles son las principales causas por las que existen los contratos incompletos?
10. Explique qué son las cuasi-rentas apropiables y relaciónelas con los activos específicos

11. El gerente de una mina de carbón está pensando en pedirle a una compañía de trenes que construya una línea ferroviaria hacia la mina. Esta haría disminuir los costos de transporte en 500 MU\$. La construcción de la línea cuesta solo 200 MU\$. Considere el siguiente juego: En el primer período la decide si construir o no hacerlo. En el segundo período la mina de carbón decide cuanto pagar a la empresa de ferrocarriles por el uso de la línea ferroviaria. En el tercer período la empresa de ferrocarriles acepta o rechaza la oferta, si hace esto último, la línea no se usará y ninguna empresa ganará por la construcción.
- Describa la forma extensiva del juego, encuentre el EPS y muestre que la empresa ferroviaria nunca invierte.
  - El gerente de la mina puede firmar un contrato que incluye un precio mínimo. Como podría eso resolver el problema de no inversión?
  - Ahora suponga que la empresa de ferrocarriles puede en el tercer período rechazar la oferta y servir a unos consumidores alternativos. Encuentre el EPS.
  - Joskow (AER, 1987) encontró que la en el oeste de EEUU las minas típicamente establecían contratos de largo plazo con las empresas operadoras de ferrocarriles. Y en el Este se hacían contratos de corto plazo. Explique (Ayuda: Usted debería notar que en el Este de los EEUU hay una mayor densidad poblacional que en el Oeste).
12. Ha usted le han ofrecido la licencia de un producto de vanguardia (que no existe en el mercado nacional), lo que le permitiría tener un monopolio. El problema es que existe incertidumbre en la demanda (inversa), usted sabe que esta será  $P = A - Q$  con probabilidad  $p_1$  y  $P = a - Q$  con probabilidad  $1 - p_1$ , con  $A > a$ . La tasa de descuento relevante es  $r$  y el costo de la licencia es  $F$  (el costo marginal es nulo).
- ¿Si Ud. tuviese el monopolio cuánto produciría?
  - ¿Cuánto estaría dispuesto Ud. A pagar por la licencia que le da exclusividad?
  - ¿Cuáles serían sus utilidades en cada caso (A y a)?  
Usted piensa que con probabilidad  $p_2$  la compañía dueña de la licencia querrá renegociar el contrato.
  - ¿Cuándo querrá renegociar? ¿Y cuánto le cobrará (costo fijo extra) en ese caso?
  - ¿Cambia su respuesta a b) dado lo que descubrió en c)? ¿Qué pasará?
  - ¿Qué puede inferir con respecto a las licencias?
  - Comente la siguiente frase del empresario H. Briones (refiriéndose a una experiencia de importación exclusiva de unos relojes suizos):

*“Si te va bien te quitan la licencia y si te va mal también”*

13. Muy molesto por el problema de cerro Paranal está el Dr. Riccardo Giacconi, director general de ESO. En una entrevista publicada el domingo pasado por El Mercurio, el Dr. Giacconi sostuvo que la ESO estudia la posibilidad de no terminar el observatorio de cerro Paranal y dejar La Silla. Afirmó además, que si la ESO se va, las negociaciones comerciales entre Chile y la Unión Europea fracasarán: "El razonamiento es que Chile no sería un sitio adecuado para inversionistas o para trabajar" dijo.

Suponga que el gobierno chileno tiene dos opciones, arreglar el problema, o no hacer nada. Arreglar el problema le cuesta 30 millones -el costo esperado de pagar la indemnización que piden los abogados de la sucesión Latorre, quien reclama para sí los terrenos donde se está construyendo el observatorio. Por otro lado, si el gobierno no hace nada la ESO podría irse, en cuyo caso las negociaciones con la Unión Europea fracasarían, lo que al gobierno le cuesta el equivalente a  $y$  millones. Sin embargo, si el gobierno no hace nada y la ESO decide quedarse y terminar el observatorio pese a todo, las negociaciones con la Unión Europea proseguirán normalmente.

La ESO valora en 300 millones la calidad del cielo de cerro Paranal (el mejor del mundo según el Dr. Giacconi); terminar el observatorio le cuesta 50 millones. En todo momento la ESO puede construir un observatorio similar en una isla francesa del Pacífico, lo que le costaría 100 millones. Sin embargo, el cielo de la isla no es tan bueno -la ESO lo valora en sólo 200 millones. Por último, suponga que si el gobierno no arregla el problema y se termina de construir el observatorio, la ESO anticipa una nueva batalla legal con los abogados de la sucesión Latorre, estimando que ellos son capaces de apoderarse completamente de la cuasi-renta que la ESO obtiene del observatorio de cerro Paranal.

- a) Suponga que el gobierno no hace nada, pero a pesar de todo la ESO termina el observatorio. Calcule la cuasi-renta apropiable que la ESO obtiene de cerro Paranal explicando claramente su razonamiento. (Ayuda: recuerde que la ESO siempre puede abandonar Chile y construir un observatorio en la isla francesa.)
  - b) Si la ESO anticipa el comportamiento oportunista de los abogados de la sucesión Latorre ¿terminará el observatorio? ¿Es creíble su amenaza de irse de Chile? Explique.
  - c) Dado su respuesta en (b) ¿qué hará el gobierno chileno? ¿De qué forma depende su respuesta del valor de  $y$ ? ¿Cuanto es el pago de la ESO si el gobierno soluciona el problema?
  - d) ¿Cambiarían sus respuestas si los abogados de la sucesión Latorre pudiesen extraer solamente la mitad de la cuasi-renta que la ESO obtiene del observatorio de cerro Paranal?
14. Si bien parece que las negociaciones del gasoducto trasandino están por terminar, aun no se soluciona el problema -a todas luces fundamental- de la "cláusula de no interrupción" que consiste en lo siguiente: de acuerdo con la legislación argentina el abastecimiento domiciliario de gas tiene prioridad sobre la exportación. Por eso, si en un momento dado las autoridades argentinas estiman que el nivel de reservas de gas es tan bajo que compromete el normal abastecimiento interno, ellas pueden suspender administrativamente las exportaciones de gas

por tiempo indefinido. Por ello, el contrato entre el consorcio que construya el gasoducto y su proveedor argentino no puede contener una cláusula que comprometa al proveedor a no interrumpir el servicio.

- a)* Explique por qué les preocupa tanto a los consorcios que pretenden contruir el gasoducto que la autoridad argentina pueda suspender administrativamente la exportaciones de gas.
- b)* Suponga que la ley de abastecimiento prioritario no puede modificarse. ¿Qué puede hacer el gobierno argentino para solucionar el problema?

# Capítulo 5

## Monopolio

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a)* Barreras a la Entrada - Restricciones Legales
  - b)* Doble Marginalización - Integración Vertical
  - c)* Monopolio Multiproducto - Bienes Sustitutos
  - d)* Costo Hundido - Costo Fijo
  - e)* Precio Máximo de Reventa - Doble Marginalización
  - f)* Control Vertical - Máximo Precio de Reventa
  - g)* Bien Durable - Monopolio
2. En Chile, toda transacción de un bien inmueble debe ser inscrita en el Conservador de Bienes Raíces de la zona respectiva. Por ley, en cada zona sólo puede haber un único Conservador, el que por tanto es un monopolio. El cobro por una inscripción está regulado por ley y es proporcional al monto de la transacción, a pesar de que los costos de una inscripción no dependen del monto de la transacción. Por último, es interesante destacar que muchos abogados gastan tiempo y esfuerzo en el largo y engorroso proceso en el que se elige a los nuevos Conservadores y sólo unos pocos son finalmente elegidos.
  - a)* Analice el cobro proporcional al monto de la transacción como instrumento de discriminación de precios. (Indicación: Pregúntese cómo varía la disposición a pagar por una inscripción cuando el monto de la transacción es mayor).
  - b)* ¿Cuáles son los costos sociales del monopolio de los Conservadores de Bienes Raíces? ¿El costo social total sería mayor o menor si los conservadores cobraran una tarifa única por cada servicio que fuera independiente del monto de la transacción?

3. Un hotel se enfrenta a dos tipos de demandas: demanda no punta ( $q_1 = D_1(p_1)$ ) y demanda punta ( $q_2 = D_2(p_2)$ ), donde  $D_1(p) = kD_2(p)$ , con  $k < 1$  (para simplificar suponemos las demandas independientes). El costo marginal de producción es  $c$  (mientras la capacidad no esté saturada). El costo marginal de invertir en una unidad de capacidad es  $b$ . La misma capacidad sirve para satisfacer los dos tipos de demanda.
  - a) Demostrar que si la demanda no punta es relativamente inferior a la demanda punta (donde “inferior” debe definirse), el monopolista iguala los ingresos marginales a  $c$  y a  $c + b$ , respectivamente.
  - b) Considerar el caso en el que la demanda no punta no es pequeña y las demandas tienen elasticidad constante. Resolver.
4. Considere el problema de la fábrica de refrigeradores *Frigerio*, la que no tiene competidores. Los consumidores están ubicados uniformemente a lo largo de la carretera. Es caro para los consumidores ir a buscar el refrigerador. Suponga que cada potencial consumidor tiene una demanda unitaria (a lo más compra un refrigerador), si el costo de comprarlo no excede su valoración  $v$ . El costo que enfrentan los consumidores es el precio  $p$  más el costo de transporte  $t$  por unidad de distancia. Por ejemplo, un consumidor a una distancia  $x$  tiene un costo de transporte del refrigerador  $t \cdot x$ . Los refrigeradores tienen un costo de producción 0. Usted es el gerente comercial y debe decidir cual es el precio de Frigerio.
  - a) Suponga que el precio elegido es  $p = \frac{1}{2}$  y que  $t = 1$  y  $v = 2$ . Grafique el excedente de cada consumidor como función de su ubicación, y por lo tanto, cuál es la demanda que enfrenta el monopolio cuando  $p = \frac{1}{2}$ . Recuerde que un consumidor compra solo si su excedente es positivo.
  - b) En base al análisis anterior, encuentre la demanda que enfrenta el monopolista para un precio  $p$  como función de los costos de transporte  $t$  y la valoración  $v$ .
  - c) Plantee y resuelva el problema del monopolista: precios y cantidades que vende el monopolista que maximizan utilidades.
  - d) El monopolista podría usar la estrategia de ofrecer transporte gratis a las ubicaciones de los clientes. Esto significa que Frigerio debe asumir los costos de transporte. Plantee el problema de maximización de beneficios de Frigerio en este caso.
  - e) Decida cuál estrategia es mejor para Frigerio: asumir los costos de transporte o que los consumidores tengan que ir a buscar los refrigeradores. Nota: Para la comparación final use  $v = 2$  y  $t = 1$ .
5. En el país Mecano existe una única fábrica productora de pernos, llamada *Pernos El Espiral*, quien posee por lo tanto el monopolio de los pernos. Los costos marginales de producción son  $c_p$ . Sin embargo, existe una única firma productora de tuercas, llamada *Tuercas El Apriete*, la cual posee el monopolio de la producción de tuercas. Los costos marginales de producción de tuercas son  $c_t$ . Pernos y tuercas son complementarios perfectos, por lo que la curva de



demanda está dada por  $Q = 1 - P$ , donde  $P = P_p + P_t$  es el precio del bien compuesto,  $P_t$  es el precio de la tuerca y  $P_p$  es el precio del perno.

- a) Suponga que las 2 empresas eligen sus precios simultáneamente. Determine  $P_t, P_p$  y  $P$  de equilibrio. Calcule las utilidades de cada firma.
  - b) *El Espiral* y *El Apriete*, convencidos de que podrían obtener mayores beneficios, deciden reunirse para estudiar el tema de los precios. Luego de intensas negociaciones, *El apriete* logra convencer a *El Espiral* de que ella fijará primero  $P_t$ , teniendo en cuenta el efecto que su elección tendrá sobre  $P_p$ , para que luego, el espiral decida libremente el precio  $P_p$  (ya conociendo  $P_t$ ). Determine  $P_t, P_p$  y  $P$  según esta metodología. Calcule las utilidades de cada firma y determine si la nueva metodología les conviene o no.
  - c) Suponga ahora que nuevamente las firmas se reúnen para estudiar el tema de los precios. En esta oportunidad, luego de arduas negociaciones, *El Espiral* le propone a *El Apriete* una integración de ambas firmas (Suponga que las utilidades de la estructura integrada se reparte en partes iguales entre las firmas). Determine el  $P$  de equilibrio. Calcule las utilidades de ambas firmas y determine si les conviene estar integrados.
  - d) Ante la amenaza de integración de ambas firmas, un Diputado reclama insistentemente que este hecho aumentará el poder monopólico de las firmas y que atenta contra el bienestar de los consumidores. Ud. Como miembro de la Comisión Antimonopolios del país Mecano ¿Permitiría la fusión? ¿Por qué?.
6. En el lejano país de Última Extremadura, hay un monopolio de telefonía. Este productor enfrenta una demanda  $q = D(p) = 200 - 4p$ . Los costos del monopolio son  $C(q) = 100 + 10q$
- a) Calcule los beneficios del monopolio, suponiendo que cobra el mismo precio a todos los consumidores. Calcule el excedente de los consumidores.
  - b) Calcule el valor del impuesto que el gobierno debería imponer para maximizar el bienestar social.
  - c) Suponga que cambios técnicos hacen que sea posible establecer competencia perfecta en el mercado de la telefonía. ¿Cuánto estaría dispuesto a gastar el monopolista en lobby para introducir leyes que impidan la competencia?
7. Suponga que una empresa ha desarrollado un revolucionario sistema operativo (llamado ROS). La demanda por ROS está sujeta a “externalidades de red”, es decir, depende de las cantidades vendidas y por vender. En este caso, esto significa que la demanda en el período 1 depende de las ventas esperadas del período 2 y que además, las ventas del período 2 dependen de las ventas del período 1, de acuerdo a las siguientes funciones de demanda por período:

$$q_1 = 1 - p_1 + \alpha q_2$$

$$q_2 = 1 - p_2 + \alpha q_1$$

donde  $0 < \alpha < 1$ . Suponga que los costos son cero. El problema del monopolio es maximizar la suma de las utilidades sobre los dos períodos (suponga que  $\delta = 1$ ). Calcule los precios, cantidades y utilidades de equilibrio. Compare el resultado con el caso de una empresa que maximiza las utilidades período a período y no toma en cuenta las externalidades de red.

8. Considere un monopolio que produce dos bienes. La demanda por el bien 1 depende sólo de su precio, pero la demanda por el bien 2 cae con las ventas del bien 1. Los costos de producción del bien 1 dependen sólo de su producción, pero los costos del bien 2 aumentan con la producción del bien 1. La forma funcional de la demanda es:

$$\begin{aligned} p_1 &= f(q_1) \\ p_2 &= g(q_1, q_2) \end{aligned}$$

Y la forma funcional de los costos es:

$$\begin{aligned} c_1 &= c(q_1) \\ c_2 &= c(q_1 + q_2) \end{aligned}$$

- a) Encuentre las condiciones de primer orden para el monopolio e interprete sus resultados.  
b) Considere ahora, las siguientes formas funcionales específicas y resuelva en forma explícita para obtener la utilidad del monopolio.

Demanda	Costos
$p_1 = a - bq_1$	$c_1 = cq_1$
$p_2 = a - b(q_1 + q_2)$	$c_2 = c(q_1 + q_2)$

- c) Compare los beneficios que obtendrían dos monopolios maximizando independientemente, con las mismas demandas y costos, si  $a = 4$ ,  $b = 1$ ,  $c = 1$ .

9. Margen de Lerner y elasticidades

- a) Encuentre el margen de Lerner de un monopolio con costos  $C(q) = cq$  y que enfrenta una demanda dada por  $D(p) = 1 - p$ .  
b) Encuentre el margen de Lerner para un monopolio con demanda  $d(p) = kp^{-\varepsilon}$  y los costos del caso anterior.  
c) Muestre que un monopolio nunca opera donde  $\varepsilon < 1$ .

10. Supongamos que se desea que el monopolio se comporte en forma eficiente. Muestre que para que esto suceda, es necesario subsidiar al monopolio en  $t/(p + t) = -1/\varepsilon$ . ¿Por qué cree que usted que estos subsidios no son comunes?

11. Suponga que un monopolio en el mercado de los helados enfrenta una demanda inversa dada por  $p(q) = a_i - bq$  y que su función de costos es  $C(q) = cq$ .
  - a) Determine el precio, cantidad y utilidades del monopolista para  $a_i = A$ .
  - b) Como el mercado de los helados es muy volátil, ya que depende de que tan caluroso sea el período en cuestión, el monopolista no tiene incertidumbre en la demanda. Es decir sabe que con probabilidad  $r$  será  $p(0) = a_1$  y con  $1 - r$  será  $p(0) = a_2$ . Determine la cantidad producida por el monopolio, cuales serán los precios y utilidades en cada caso?
  - c) Una prestigiada consultora ofrece hacer un estudio que predecirá con seguridad cuál será el parámetro sobre el que hay incertidumbre. Cuanto es lo máximo que estará dispuesto a pagar el monopolio (Ayuda: Note que lo obtenido en la parte a) es generalizable)
12. Describa situaciones en las que un monopolio vende la unidad marginal de un bien a su costo marginal. ¿Es posible que un monopolio venda un producto bajo su costo marginal?
13. Una empresa es monopolista en un mercado con una función de demanda inversa (en cada período) de  $p(q) = a - bq$ . El costo por unidad en el primer período es  $c_1$  y en el segundo es  $c_2 = c_1 - mq_1$ , donde  $q_1$  es la cantidad producida en el primer período. Asuma que  $a > c$  y  $b > m$ . Suponga además que le monopolista no descuenta el futuro.
  - a) Cuál es el nombre de la característica particular que presenta el modelo?. De ejemplos de industrias donde este efecto exista.
  - b) Cuál será la producción del monopolio en cada período?
  - c) Que producción determinaría un planificador social benevolente que controlase al monopolio?. Tiene sentido fijar el precio igual al costo marginal en el primer período? Por qué?
  - d) Dado que el planificador fija solo  $q_1$ . Haría que el monopolio aumentase ligeramente la producción con respecto a la encontrada en a)?. De una intuición al respecto.
14. Un monopolista opera en un mercado con función de demanda inversa dada por  $p(q)$ . El monopolista hace dos elecciones:
  - Cuánto invertir en reducir sus costos  $I$
  - Cuánto producir

Si el monopolista invierte  $I$  en reducción de costos, su costo marginal (constante) es igual a  $c(I)$  con  $c'(\cdot) < 0$  y  $c_j(\cdot) > 0$ . Asuma, a lo largo de todo el problema, que la función objetivo del monopolista es cóncava en  $q$  e  $I$ .

  - a) Plantee el problema del monopolista. Encuentre las condiciones de primer orden e interpréte las.
  - b) Compare las elecciones del monopolista con las que haría un planificador social benevolente que puede controlar tanto  $I$  como  $q$  (una comparación de *primer óptimo*).

- c) Compare las elecciones del monopolista con las que haría un planificador social benevolente que puede controlar  $I$  pero no  $q$  (una comparación de *segundo óptimo*). Suponga que primero el planificador social elige  $I$  y luego el monopolista elige  $q$ .
15. Suponga que en el país de Diilandia existe un monopolio en el mercado de los libros para estudiantes que cursan el ramo de Organización Industrial en la Universidad local. El monopolio sabe que la función de demanda inversa en el primer semestre es  $P(q_1) = a - q_1$  y que en el segundo semestre es  $P(q_2) = a - q_2 - bq_1$ , con  $b < 1$ . El monopolio no descuenta el futuro.
- a) ¿Cuál será la producción, precios y utilidades si el monopolista maximiza en cada período de manera independiente?
- b) ¿Cuál será la producción, precios y utilidades si el monopolio maximiza intertemporalmente?
- c) ¿Qué le conviene más?, por qué?
- d) ¿Qué particularidad tiene el bien?, ¿Cómo solucionan el problema las editoriales?
16. El mercado aéreo mundial es muy particular. El derecho a servir una ruta (por ejemplo: Santiago-Miami) se negocia bilateralmente entre países. Frecuentemente se restringe el número de frecuencias, el tipo de avión que puede volar y la nacionalidad de las líneas aéreas. Así, claramente en ese mercado no existe libre entrada.

En los últimos años, muchas líneas aéreas han cerrado alianzas. Entre otras cosas, una alianza implica que las compañías comparten utilidades y, desde el punto de vista del pasajero es casi equivalente volar en cualquier línea miembro de una alianza. Por ejemplo, los pasajeros acumulan millas conjuntamente, no es necesario recoger el equipaje al cambiarse de línea, etc. Se puede distinguir dos tipos de alianzas, la *horizontales* en que se alían aerolíneas que sirven las mismas rutas (por ejemplo, Santiago-Miami en el caso de Lan y American) y *verticales* en que los aliados sirven rutas distintas pero que se conectan entre sí (por ejemplo, Santiago-San Francisco servido por American y luego San Francisco-Singapur servido por Singapur Airlines).

Las alianzas han despertado cierta preocupación porque, se afirma, podría facilitar la colusión entre aerolíneas, que así podrían cobrar más caro. Un estudio reciente de dos economistas americanos, examinó el efecto que las alianzas tenía sobre el precio de los pasajes. Encontraron que cuando la alianza era horizontal el precio de los pasajes aumentaba, pero cuando era vertical, el precio bajaba.

- a) Usando sus conocimientos de la teoría de monopolios, explique por qué el precio de los pasajes aumenta cuando la alianza es horizontal, pero disminuye cuando es vertical.
- b) La evidencia que encontraron los dos economistas ¿es consistente con mercados perfectamente competitivos? Justifique su respuesta.

- c) Suponga que ahora se liberaliza el mercado aéreo internacional y hay libre entrada en todas las rutas. ¿Debería bajar los precios en todas las rutas? ¿Sólo en aquellas en que las alianzas horizontales son predominantes? ¿En aquellas en que las alianzas son predominantemente verticales? Justifique su respuesta.
17. Un monopolista siempre opera en la parte elástica de la curva de demanda
- Demuéstrelo formalmente
  - Explique el resultado intuitivamente.
18. Suponga dos monopolistas sucesivos en una cadena de producción-distribución. Suponga que los costes marginales del productor  $I$  son constantes e iguales a  $c = 2$  y los del distribuidor  $F$  son iguales al precio fijado por el productor (que llamaremos  $w$ ). La función de demanda para el distribuidor es  $q(p) = 10 - p$ , donde  $p$  es el precio fijado por el distribuidor
- Calcule precio y cantidad vendidos del bien cuando no hay integración vertical entre el productor y el distribuidor.
  - Calcule precio y cantidad vendidos del bien cuando el productor integra hacia adelante al distribuidor.
  - Analice gráficamente los incentivos del productor a integrar hacia adelante.
  - Defina el fenómeno de la doble marginalización. ¿Resuelve la integración vertical este problema?
  - Analice gráficamente los efectos de la integración vertical sobre el excedente del consumidor.
19. Frecuentemente se argumenta que uno de los beneficios de abrir la economía, es decir, bajar los aranceles, es la pérdida de poder de mercado de los monopolios, por lo que disminuiría el costo social. Comente y de un ejemplo gráfico.
20. Dos empresas ( $i = 1, 2$ ) producen un bien cada una, a un costo marginal  $c_i$  ( $i = 1, 2$ ). Cada empresa tiene poder de monopolio en la producción de su bien. Los bienes son complementarios perfectos. La curva de demanda es  $q = D(p)$ , donde  $p = p_1 + p_2$  es el precio del bien compuesto y  $p_i$  es el precio del bien  $i$  ( $i = 1, 2$ ). Sea  $c = c_1 + c_2$ .
- Reinterprete las variables de manera que demuestren que el caso de un único bien producido por un fabricante y distribuido por el detallista encaja en este modelo.
  - Suponer (de aquí en adelante) que la elasticidad de la demanda,  $\epsilon = -D'p/D$ , es, para simplificar los cálculos, constante. ¿Cuál es el óptimo  $p$  para la estructura horizontal integrada?

- c) Considerar la estructura no integrada. Suponer que la empresa 1 elige su precio primero y tiene en cuenta el efecto que su elección supondrá en el precio de la empresa 2. Demostrar que el índice de Lerner es más alto que bajo integración. Concretamente, demostrar que:

$$p = \frac{c}{(1 - \frac{1}{\epsilon})^2}$$

- d) Suponer ahora que las dos empresas eligen sus precios simultáneamente (Imaginar que cada empresa maximiza su beneficio una vez conocido el precio de la otra firma). Demostrar que el índice de Lerner es incluso más alto que en el caso de la elección secuencial de precios. Concretamente, demostrar que:

$$p = \frac{c}{(1 - \frac{2}{\epsilon})}$$

21. Una de las sugerencias para evitar la depredación de los recursos naturales, en particular en el sector pesquero, es licitar un derecho monopólico sobre las aguas (derecho de explotación exclusiva de las costas).
- a) ¿Por qué esto puede ser razonable en el sector pesquero? (Ayuda: compare con el equilibrio competitivo)
- b) ¿Cuál es la gracia de licitar el derecho?, garantiza esto que gane el operador más eficiente?
22. Encuentre las condiciones para que una industria monopólica sea tan eficiente como una industria competitiva
23. Suponga que un monopolio con costo marginal constante
- a) Con un gráfico simple explique cómo elige su precio un monopolio y señale en el gráfico la pérdida social que genera un monopolio y la renta del monopolio
- b) Explique breve e intuitivamente qué significan ambos conceptos. En su respuesta explique qué es una renta económica.
24. Antes de la unificación alemana de mediados del siglo XIX, existían muchos principados independientes. Cada uno de los que limitaba con el Rin, un río navegable, imponía un peaje monopólico sobre la navegación. Suponga que hay  $N$  principados en el Rin, y que un barco con un cargamento de barriles de cerveza con un costo de producción  $c$  por unidad debe pagar un peaje  $t_1$  para entrar al primer principado, un peaje  $t_2$  para pasar al segundo principado, y así sucesivamente, pagando  $t_i$  para pasar al principado  $i$ . Cada principado  $i$  elige su peaje conociendo los peajes  $j = 1, \dots, i-1$ . El exportador decide el precio de venta  $p$  en el principado  $N$ , dada la demanda  $q(p) = 1 - p$ , y su ganancia, por lo tanto, es  $p - \sum_{i=1}^n t_i - c$ . por unidad.

- a)* Suponga que  $N = 1$ ; usando inducción hacia atrás, encuentre el peaje del principado, el precio final y la utilidad de la cervecera y del principado.
  - b)* Suponga que los principados se unen para formar un imperio y que el emperador compra la planta cervecera para sí. Compare precios, utilidades y excedente de los consumidores con el caso anterior.
  - c)* Suponga que  $N = 2$ , encuentre los peajes de los principados, el precio final y la utilidad de la cervecera y de los principados.
  - d)* Encuentre una expresión para el peaje en cada principado cuando hay  $N$  principados. Muestre que si  $N \rightarrow \infty$  el transporte desaparece. ¿Cuánto es el excedente del consumidor?
25. Suponga que la compañía Frigolux anuncia un refrigerador revolucionario, que usando poca energía, es capaz de mantener la comida fresca durante años. La compañía ofrece a la venta su producto con una campaña en la que anuncia que no bajará los precios, y que si lo hace, compensará la diferencia de precios a quienes hayan comprado el refrigerador antes de la reducción de precio. ¿Cuál es la motivación que explica la campaña de Frigolux?

## Capítulo 6

# Monopolio y discriminación

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Arbitraje - Discriminación de precios
  - b) Discriminación de segundo grado - Tarifa de dos partes
  - c) Discriminación de Segundo Grado - Arbitraje
  - d) Eficiencia - tarifa no lineal óptima
2. Considere el mercado de las hamburguesas. Las demandas totales por los hombres y las mujeres vienen dadas por  $x_h(p) = a - \theta_h p$  y  $x_m(p) = a - \theta_m p$  respectivamente, donde  $\theta_h < \theta_m$ . El costo de una hamburguesa es  $c$ .
  - a) Suponga que el mercado es competitivo. Encuentre el precio y cantidad producida en equilibrio.
  - b) Para el resto de la pregunta, asuma que existe un monopolio de hamburguesas. Si el monopolio no puede discriminar entre hombres y mujeres, calcule el precio de equilibrio. ¿Bajo que condiciones, tanto hombres como mujeres, consumen una cantidad positiva de hamburguesas?
  - c) Asuma, por el momento, que el monopolio ha producido una cantidad  $X$  de hamburguesas. ¿Cuál es la distribución entre hombres y mujeres que maximiza el bienestar?
  - d) Suponga, ahora, que el monopolio puede discriminar. Calcule los precios que cobrará. Compare el bienestar social total del monopolio discriminante con el del monopolio no discriminante cuando hay consumo positivo por hombres y mujeres (parte (b)). Relacione su conclusión con la respuesta de la parte (c). ¿Qué pasa con el bienestar cuando se tiene el caso de monopolio no discriminante en que sólo un grupo consume hamburguesas?



3. En los años 60 la IBM era la empresa líder en el mercado de los computadores. En ese entonces arrendaba los equipos y cobraba por separado las tarjetas que sean necesarias para operarlos. El contrato típico consistía en un canon de arriendo, que dependía sólo del tipo de equipo, y no de la empresa que lo arrendara. Arrendar el equipo daba derecho a comprar cuantas tarjetas de IBM el cliente quisiera a un precio por unidad fijado por la IBM y que no dependía del número de tarjetas compradas. Un computador IBM sólo podía usarse con tarjetas IBM. Suponga que las utilidades anuales de cada empresa que demanda servicios de computación son:

$$2\theta x^{1/2} - (a + px)$$

donde  $x$  es el número de tarjetas usadas,  $a$  es el arriendo pagado anualmente por la empresa y  $p$  es el precio cobrado por tarjeta. Suponga además que el costo unitario de producir es constante e igual a  $c$ .

- a) Demuestre que si la IBM puede discriminar perfectamente entre sus clientes entonces (i)  $p = c$ ; (ii)  $a(\theta) = \frac{\theta^2}{c}$ . Luego explique brevemente que condiciones deben darse para que un monopolista pueda discriminar en primer grado.

Para responder el resto de la pregunta suponga que la mitad de los consumidores son de baja demanda ( $\theta = 1$ ), y la otra mitad es de alta demanda ( $\theta = 2$ ). Además  $c = 1$ .

- b) ¿Bajo qué condiciones de arbitraje e información se puede cobrar una tarifa en dos partes? ¿Qué explica que la IBM no discriminara en segundo grado?
- c) Escriba el problema que resuelve IBM, y las restricciones de participación e incentivo que enfrenta.
- d) Encuentre la tarifa en dos partes óptima.
4. En un lejano país existe un monopolio de la telefonía local: CTCENTEL (C). Esta única firma atiende un mercado en el que existen dos tipos de consumidores: los habladores (H) y los silenciosos (S). La demanda que enfrenta el monopolio en estos dos mercados es:

$$\begin{aligned} q_H &= a - p \\ q_S &= 1 - p \end{aligned}$$

con  $a > 1$ . La tecnología de telecomunicaciones tiene costo marginal cero. El problema, desde el punto de vista de la empresa, es que no es capaz de distinguir si un cliente determinado es H o S. Lo único que sabe es que la proporción de habladores es  $\lambda$ .

- a) Suponga que puede cobrar un cargo fijo y un precio por su uso. Si CTCENTEL decide atacar solamente el mercado de los habladores, ¿Cuál es su utilidad? (Recuerde que el excedente de los consumidores cuando consumen  $q$  unidades mide la utilidad de consumir esas  $q$  unidades)
- b) Suponga ahora que CTCENTEL decide atacar ambos segmentos del mercado, cobrando un único cargo fijo y un único precio por uso. ¿Cuál es su utilidad?

- c) Describa la condición que haría que CTCENTEL prefiriera olvidarse de servir a los silenciosos cuando  $a = 2$ .
  - d) Suponga que CTCENTEL decide discriminar por auto-selección entre sus clientes. Escriba el problema que debe resolver CTCENTEL, indicando las restricciones de participación y de incentivos.
  - e) Resuelva el problema de auto-selección.
5. Considere un monopolio de telefonía local con dos tipos de clientes, suscriptores locales y compañías de larga distancia. La demanda por servicios locales es  $X^l = \alpha p_l^{-\xi_1}$ ; la demanda por los servicios de larga distancia es  $X^d = \beta p_d^{-\xi_2}$ . El costo de la red local es de \$ $c$  por minuto de uso, independientemente de si se trata de una llamada local o de larga distancia. El costo por minuto de producir una llamada de larga distancia es de \$ $d$ .
  - a) Suponga que por usar su red la compañía de telefonía local cobra  $p^i$  por minuto a cada empresa de larga distancia. Encuentre el precio de equilibrio por minuto de una llamada de larga distancia.
  - b) Suponga ahora que el monopolio local puede cobrar precios distintos a los usuarios locales y a las compañías de larga distancia. Encuentre los precios de equilibrio cobrados a cada tipo de usuario. ¿Cuál es mayor?
  - c) Suponga ahora que el monopolio local compra todas las compañías de larga distancia y establece un monopolio. ¿Qué precio cobrará por una llamada de larga distancia?, Explique.
6. Considere el caso de un monopolio ubicado en  $x = 0$  que le vende a una población ubicada en el intervalo  $[0, 1]$ . La densidad de población es uniforme. Un consumidor ubicado en  $x \in [0, 1]$  tiene un costo  $x$  de ir a buscar una unidad del producto al lugar donde está ubicado el monopolio. La demanda del consumidor ubicado en  $x$  es  $q(x) = 1 - p - x$ . El monopolio considera dos alternativas de cobro a los usuarios. La primera, les cobra el mismo precio a todos. En la segunda alternativa, puede cobrar precios diferentes según la ubicación ( $x$  conocida) del cliente. El costo de producción del monopolio es cero.
  - a) Calcule las utilidades de la firma cuando cobra un precio parejo a todos (ayuda: calcule la demanda agregada).
  - b) Calcule las utilidades de la firma cuando puede cobrar precios distintos.
  - c) Calcule el excedente de los consumidores ubicados en  $x = 0$ ,  $\frac{1}{2}$  y 1 bajo ambos sistemas de precios. ¿Qué concluye de la comparación?
7. Describa las distintas formas de discriminación de un monopolista y explique las circunstancias en las que el monopolista prefiere utilizar:
  - Precio uniforme.
  - Tarifa de dos partes.
  - Tarifa no lineal óptima.

8. Para una línea aérea monopólica, poder discriminar en precios mediante distintos tipos de calidad de servicio aumenta sus ganancias al poder extraer una fracción mayor del excedente de los consumidores. ¿Significa esto que los consumidores estarían mejor si no fueran discriminados? Entre los consumidores, ¿quiénes estarían mejor y quienes peor?
9. Todo el mundo desea estar entre los primeros en ver Spiderman. Supongamos que hay un solo cine que lo ofrece, y tiene  $n$  asientos. El número de interesados en la película es  $kn$ ,  $k > 1$ . el precio de las películas es  $p$ , constante, y menor al precio de reserva del público. Nadie desea ver la película más de una vez. Hay una sola función al día, y el día  $j = 0$ , se forma una nueva fila con los espectadores que quedan. La probabilidad de asistir a la función del día  $j$ , es  $n/(k-j)n = 1/(k-j)$ . La tasa de impaciencia de los espectadores es  $D < 1$  por día, es decir, ver la película el día  $j$  tiene un valor  $D^j$  veces el valor de verla el día 0.
  - a) Un revendedor tiene una entrada para la primera función. ¿Cuál es el precio que puede cobrar (antes que la gente sepa quién podrá entrar al cine en esa función)?
  - b) ¿Cuál es la razón para que el dueño del cine no venda todas  $kn$  entradas el primer día con precios diferenciados según la función, cobrando lo suficientemente más caro el día  $j$  que el día  $i > j$  de manera que los espectadores estén indiferentes entre asistir a ambas funciones? Al menos no habrán filas.
10. El canal de televisión pagada NTV desea transmitir los partidos del mundial de handball. NTV sabe que su mercado está segmentado por edad: los mayores de 65 tienen demanda por ver partidos  $q_1 = 1 - p$  y los menores de 65 tienen demanda por partidos  $q_2 = 1 - ap$ ,  $a > 1$ . El costo para el canal de conseguir las transmisiones es un costo fijo  $F$ , pero no hay costo variable.
  - a) Suponga que NTV puede separar completamente los mercados. Determine los precios y cantidades en cada segmento y las utilidades totales.
  - b) Suponga que NTV no puede controlar la edad de los clientes. Determine la demanda agregada.
  - c) Encuentre el precio, cantidades y utilidades que obtiene NTV si desea atender a ambos tipos de clientes, o sólo a un tipo de clientes, dado que NTV no puede controlar la edad. Encuentre la condición sobre  $a$  que NTV prefiera atender a ambos grupos de clientes, cuando no puede controlar la edad del cliente.
  - d) Suponga  $a = 2$ . Si  $F > 1/3$ , ¿cuál será la pérdida social de no poder discriminar?
11. ¿Por qué no es siempre posible utilizar esquemas de discriminación de precios no lineales, a pesar que le dan más beneficios al vendedor?
12. Una empresa de agua potable da servicio a varias familias, cada una de las cuales tiene una demanda que está dada por:  $P = a - bq$ . El costo marginal del monopolista es igual a  $c$ .

- a) Encuentre la solución que maximiza las ganancias del monopolista cuando sólo cobra un cargo variable
  - b) ¿Cómo cambiaría la respuesta anterior si el monopolista además de un cargo variable cobra un cargo fijo?
  - c) ¿Qué sistema tarifario debería fijar un regulador benevolente?
  - d) Suponga ahora que la mitad de las familias tiene una demanda  $P = a_1 - bq$  y la otra mitad tiene una demanda  $P = a_2 - bq$ . Que precio pondría el monopolista si se permite discriminar y si no se lo permiten pero puede fijar un menú de tarifas para que las personas elijan?
13. Es interesante observar que los esquemas de tarificación difieren en diferentes actividades. Describa el tipo de discriminación de precios y porque se usa (o no se usa) en los siguientes sectores:
- Un cine durante un día normal.
  - El teatro municipal
  - Restaurantes con buffet (se puede comer cuanto se desea).
  - Micros con pasajes especiales para ancianos.
14. La Compañía de Cervecerías Desunidas (CCD) produce la única cerveza en el país. Produce una cerveza tradicional con poco sabor llamada “Cristalina”. Las preferencias de los consumidores no son homogéneas y se reparte en  $[0, 1]$ , donde 0 representa a individuos que prefieren cervezas aguachentas y 1 representa a quienes prefieren cervezas de mucho cuerpo. Suponga que el individuo que tiene preferencias  $x \in [0, 1]$  tiene demanda  $p = a - b(p + x)$  y que la frecuencia de los consumidores está dada por la figura 6.1.
- a) Determine la función de utilidades del monopolio
  - b) Calcule el precio óptimo de CCD si los costos marginales son  $c = 0$ .
  - c) Si Ud. Fuera contratado por el gerente de productos de Cristalina, ¿qué le recomendaría en términos de posicionamiento en la escala de aguada a fuerte?
15. Explique cuáles son los efectos sobre la eficiencia de un monopolista que realiza discriminación perfecta de precios. Compare esta situación, desde el punto de vista de la eficiencia, con la de un monopolista que no puede realizar discriminación dado que existe arbitraje entre los consumidores.
16. El país *Frutolandia* es una economía cerrada por lo que no comercia con el resto del mundo. En este país existe solo un productor de BBT, que es un importante fertilizante. La demanda por el producto viene dada por  $Q = 240 - 4P$ . La función de costos de la firma es  $C(Q) = 0,25Q^2 + 10$ .

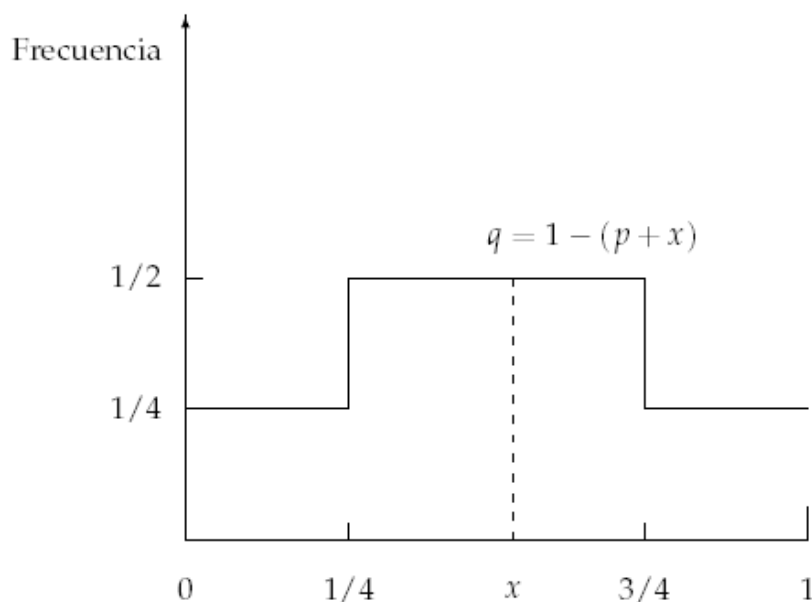


Figura 6.1: Preferencias por Cerveza

- a) Caracterice el equilibrio (precio, cantidad y utilidades).  
*Frutolandia* decide abrir su economía, pero el sector de fertilizantes queda protegido (se fija un arancel de importación excluyente). Sin embargo la firma puede vender BBT en el mercado mundial, que es perfectamente competitivo y cuyo precio es 36.
  - b) Dado que la firma puede discriminar, cuanto venderá en *Frutolandia* y cuanto exportará?, cuales serán las utilidades.
  - c) Si a los consumidores locales se les diera la posibilidad de elegir entre autorizar o no a la firma para que exporte, que decidirán?
  - d)Cuál es el menor precio al que la firma productora de BBT puede exportar?
17. En el pequeño pueblo de *Peor es nada* existe solo un bar llamado “garganta de lata”. La función de demanda inversa por alcohol viene dada por  $p(q) = A - q$ . La función de costos del bar es  $C(q) = B + cq$ .
- a) Determine el precio y la cantidad vendida por el monopolio, si no puede discriminar.
  - b) Demuestre que la estrategia óptima para el monopolio si es que puede discriminar es “entrada y barra al costo”. Determine el valor de la entrada y de cada trago.  
 Suponga que el dueño del local a descubierto que la verdadera demanda depende de si el cliente es hombre o mujer, y viene dada por  $P_i(q_i) = a_i - bq_i$  (con  $i = 1$  para hombres

- y 2 para mujeres), por lo que ha decidido cobrar una entrada dependiendo del sexo y cobrar un precio uniforme dentro del bar por el alcohol.
- c) De que tipo de discriminación se trata?
  - d) Demuestre que si  $a_1 > a_2$  entonces los hombres pagarán una entrada mayor que las mujeres. Cuál será el precio del alcohol dentro del bar?.
18. Considere el regulador de un monopolio en un largo y estrecho país. La población está ubicada en el intervalo  $[0, 1]$ , con densidad uniforme, y el monopolista está ubicado en el punto 0, con costos marginales  $c = 0$ . Un individuo localizado en el punto  $x$  tiene un costo  $x$  de ir a comprar al monopolista, por lo que su demanda es  $q(x) = 1 - p - x$ , donde  $p$  es el precio del monopolista.
- a) Determine la demanda total del monopolista cuando su precio de venta es  $p$ .
  - b) Obtenga el precio de venta del monopolista y sus utilidades.
  - c) El regulador está considerando la alternativa de que sea la empresa la que incurra el costo de llevar el producto a los consumidores. Suponga que el costo de la empresa para vender en  $x$  es  $x$ , por lo que su beneficio de venderle a ese consumidor es  $\pi(x) = p(1 - p) - x$ . Calcule la expresión para las utilidades totales de la empresa en este caso.
  - d) Encuentre el precio de venta del monopolio en este caso y determine si el regulador decidió bien (calcule el excedente de consumidores y productores en los dos casos).
19. Considere un monopolista que vende en dos mercados idénticos separados espacialmente, cada uno con una demanda  $q = a - bp$ . El primer mercado está localizado en el mismo lugar que el monopolio mientras que el otro está a una distancia  $r$ . El costo de transporte es  $t$  por unidad de distancia y de cantidad. El monopolio tiene costos  $C(Q) = F + cQ$ , donde  $Q$  son las ventas totales.
- a) Determinar el precio de equilibrio en cada mercado. ¿Se puede concluir que el monopolio favorece a la localidad lejana? (es decir: ¿Absorbe el monopolio parte de los costos de transporte?).
  - b) Suponga que el monopolio debe cobrar un precio único de molino (el precio en el lugar de producción, que no incluye el costo de transporte, el cual debe ser absorbido por los compradores). Determine este precio de molino.
  - c) ¿En qué caso son mayores los beneficios del monopolio? ¿En qué caso son mayores los beneficios sociales? (Recuerde que se deben sustraer los costos de transporte del beneficio social).

20. Considere el mercado de la gasolina en Argentina. YPF, un monopolio provado con costo de producción cero, le vende gasolina a distribuidores oligopólicos a un precio  $\tau$  regulado por el estado (tómelo como parámetro). Suponga que las empresas distribuidoras tienen un comportamiento Cournot en su mercado, y tienen un costo cero de distribución (aparte del costo del insumo). La demanda por gasolina es  $p(q) = 1 - q$ . En esta pregunta se le pide determinar el efecto que tendría la integración vertical en el bienestar social, tanto en el corto como en el largo plazo. Sea cuidadoso al imponer simetría.

**Corto plazo:** En el corto plazo el número de firmas  $N$  es fijo.

- Suponga que YPF se mantiene verticalmente separado. Demuestre que la cantidad de equilibrio para una firma independiente es  $\frac{1-\tau}{N+1}$ . Calcule la cantidad total producida y el precio
- Suponga ahora, que el monopolio compra una de las empresas. Demuestre que la cantidad producida por una firma independiente es  $\frac{1-2\tau}{N+1}$  y la cantidad producida por la firma comprada por el monopolio es  $\frac{1+(N+1)\tau}{N+1}$ . Calcule la cantidad total y el precio.
- Comente el efecto que tendrá la integración vertical sobre el bienestar de los consumidores en el corto plazo.

**Largo plazo:** En el Largo plazo, suponga que hay un costo de entrada  $f$  fijo. La entrada de firmas se ajusta de tal manera que las utilidades sean cero.

- Calcule el número de firmas si no hay integración vertical.
  - Calcule el número de firmas cuando el monopolio se integra verticalmente.
  - Compare el bienestar de los consumidores en ambos casos. ¿Qué sucede con las utilidades del monopolio en cada caso?
21. Considere un monopolio que vende en dos mercados idénticos separados espacialmente, cada uno con demanda  $q = 1 - p$ . El primer mercado está localizado en el mismo lugar donde está ubicado el monopolio mientras que el otro está a una distancia  $r$ . El costo de transporte para llevar una unidad desde la fábrica al segundo mercado es  $r$  por unidad. El monopolio tiene costos de producción  $C(Q) = 0$ , donde  $Q$  son las ventas totales.
- Determinar el precio de equilibrio en cada mercado por separado. ¿Se puede concluir que el monopolio favorece a la localidad lejana, o sea ¿absorbe el monopolio parte de los costos de transporte?
  - Suponga que el monopolio cobra un precio único en la fábrica. Los consumidores en el mercado lejano deben absorber ellos mismos los costos de transporte. Determine el precio en la fábrica.
  - Plantee (no resuelva) la condición que determina si los beneficios del monopolio son mayores en el caso de un precio único o de un precio en cada mercado. Plantee (no resuelva) la condición que determina en que caso el bienestar social es mayor.

- d) Determine en qué caso las utilidades del monopolio son mayores y en qué caso el bienestar social es mayor.
22. Suponga que en su barrio existe sólo una discoteca llamada "Disconomía", la cual posee un monopolio en la oferta de baile. Las demandas totales de los hombres y las mujeres por bailar vienen dadas por  $p_h(q_h)$  y  $p_m(q_m)$  respectivamente. Para simplificar, suponga que el costo marginal de una entrada a la discoteca es cero.
- Suponga que el dueño de la discoteca puede cobrar un precio distinto a hombres y mujeres. Plantee el problema que resuelve el dueño de la discoteca y encuentre las condiciones de equilibrio. Explique la intuición económica de estas condiciones.
  - Por razones de seguridad la Municipalidad impuso a Disconomía un límite máximo de clientes que puede atender igual a  $Q_{tot}$  clientes. El dueño de Disconomía estaría dispuesto a pagar por aumentar este límite máximo
    - Plantee y resuelva el problema que resuelve el dueño de Disconomía. Encuentre la condición de equilibrio y explíquela.
    - Suponga que la demanda de las mujeres es más elástica que la de los hombres. En base a su respuesta anterior, a quién le cobra más caro?
    - Encuentre la condición de equilibrio en competencia perfecta y compárela con la del monopolista discriminador. Explique de qué manera se asemejan o difieren.
23. Suponga que un monopolista está encargado de prestar un servicio público. Cada individuo consume 1 o 0 unidades del bien, dependiendo de si su parámetro  $\theta \geq p$ , donde  $p$  es el precio. El monopolista puede distinguir dos grupos de consumidores, el primero compuesto por aquellos con alta disposición a pagar ( $\theta_1$ ) y el segundo por quienes tienen una baja disposición a pagar ( $\theta_2$ ). Suponga que el primer grupo es mucho mayor que el segundo grupo ( $q_1 \geq q_2$ ). Encuentre el precio que cobra el monopolista si está obligado a servir ambos mercados. ¿Cómo cambia esta tarifa si se elimina la obligación de servir a ambos mercados, pero no se le permite discriminar?, ¿Cuál caso prefiere el monopolio?
24. Considere un monopolio que vende gasolina. Este monopolio tiene costos cero de producción y ventas y se enfrenta a un mercado con dos tipos de consumidores. Los consumidores con alta demanda tienen una demanda  $q_1 = a_1 - bp^2$  y los de baja demanda  $q_2 = a_2 - bp^2$ , con  $a_1 \geq a_2$
- Cualcule la demanda total
  - Calcule el precio y las utilidades del monopolio si practica la discriminación de primer grado
  - Suponga que el monopolio puede utilizar una tarifa de dos partes para discriminar. si el monopolio sirve a ambos mercados, ¿Cuál es el precio y las utilidades del monopolio?



25. En el lejano país de Última Extremadura, hay un monopolio de telefonía. Este productor enfrenta una demanda  $q = D(p) = 200 - 4p$ . Los costos del monopolio son  $C(q) = 100 + 10q$
- a) Calcule los beneficios del monopolio, suponiendo que cobra el mismo precio a todos los consumidores. Calcule el excedente de los consumidores.
  - b) Suponga que el monopolio recibe información que le permiten realizar discriminación perfecta de precios. Calcule el beneficio del monopolio, ¿Cuál es el excedente de los consumidores?
  - c) Suponga que el monopolio no tiene la información descrita anteriormente, pero estudios de mercado permiten determinar que la demanda por telefonía rural es  $D_f(p) = 60 - 30p$ . Calcule las utilidades del monopolio asumiendo que no hay arbitraje. Compare el beneficio de los consumidores con aquel obtenido en la pregunta a). Interprete este resultado.
26. Considere un monopolista que enfrenta la función de demanda  $p = 100 - x$ , con función de costo total  $C(x) = x^2$ .
- a) Suponga que el monopolista no puede discriminar entre consumidores. ¿Qué precio cobra? ¿Cuánto vende? En un gráfico indique cuál es la pérdida social causada por el monopolio. Explique qué se entiende por “pérdida social.”
  - b) Suponga ahora que el monopolista puede cobrarle a cada consumidor lo máximo que éste está dispuesto a pagar (en otras palabras, a cada consumidor el monopolista le puede extraer todo su excedente). ¿Cuánto vende el monopolista? ¿Sus utilidades son mayores o menores que en (a)? (No es necesario que calcule las utilidades en cada caso; basta con que explique razonadamente por qué son mayores o menores.) ¿A cuánto asciende la pérdida social?
  - c) Si la economía se abre al comercio internacional, y el bien  $x$  se puede importar libremente a \$ 50 por unidad ¿cuánto vende el monopolista? ¿Cuánto es la pérdida social?
  - d) En base a su respuesta en (c) explique por qué frecuentemente se dice que en muchos casos el comercio internacional es el mejor instrumento para regular a los monopolios.
27. Explique por qué el comportamiento médico de cobrar en base a los ingresos de los pacientes es bueno para los médicos y es socialmente mejor que cobrar un precio único.
28. Las plantas de circuitos integrados tienen grandes economías de escala. Es mucho más barato producir grandes cantidades de un chip que un número menor de dos series de chips. Ahora bien, el chip Intel 486DX tiene un coprocesador matemático incorporado. Intel también producía el chip 486SX. Este chip es 486DX al cuál se le ha desconectado el coprocesador. Note que es algo más caro producir un 486SX que un 486DX, que tiene mayores capacidades.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Se debe tener en cuenta que agregar un coprocesador a un 486SX es mucho más caro que hacer un 486SX a partir de un 486DX.

Sin embargo, los computadores con un 486DX se vendían más caros que los computadores con un 486SX. ¿Por qué se produce una sola serie de chips pero dos tipos de computadores?

29. Suponga que un fabricante de computadores con cierto poder de mercado sabe que existen dos tipos de consumidores, los impacientes, a quienes les gustan los computadores rápidos, y los pacientes, a quienes no les importa tanto esperar por rapidez. En particular, lo más que está dispuesto a pagar un consumidor impaciente por un computador de rapidez  $x$  es  $\theta_I\sqrt{x}$  que es más de lo que está dispuesto a pagar un consumidor paciente,  $\theta_P\sqrt{x}$  (obviamente  $\theta_I > \theta_P$ ). El monopolista conoce la disposición a pagar de cada tipo de consumidor. Suponga que el monopolista sabe que una fracción  $\lambda$  del total de consumidores son impacientes, y además, que el costo de producir un computador de rapidez  $x$  es  $cx$ .
- a) Suponga que el monopolista puede distinguir si un consumidor es impaciente o paciente. Encuentre la combinación precio-calidad que el monopolista le ofrecería a un consumidor con disposición a pagar  $\theta\sqrt{x}$ .
  - b) Suponga ahora que el monopolista conoce la disposición a pagar de cada tipo de consumidor, pero no puede distinguir entre quién es quién. En no más de tres líneas explique que tipo de discriminación puede aplicar el monopolista y por qué.
  - c) Escriba el problema de maximización que debe resolver el monopolista en este caso y las restricciones que debe respetar.
  - d) Encuentre la combinación precio-calidad que el monopolista le ofrecerá a cada tipo de consumidor; compare este resultado con lo que obtuvo en a) y explique intuitivamente el por qué de las diferencias. en qué caso son mayores las utilidades?

## Capítulo 7

# Regulación de monopolios

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Regulación - Información asimétrica
  - b) Tarificación a costo marginal - subsidio - eficiencia
  - c) Oportunismo del regulador en la fijación de tarifas a un monopolio
  - d) Agente-principal - Regulación Bancaria - Crisis del 82
  - e) Integración vertical - segmento regulado de la industria - bienestar social
  - f) Price cap - esfuerzo - calidad de servicio
  - g) Integración vertical - integración horizontal - empresas sanitarias
2. Recuerde el modelo simple de regulación de Monopolios con tarifas de Ramsey-Boiteaux en que el regulador conoce perfectamente el costo de la empresa, pero se le impone fijar tarifas que financien a la empresa.
  - a) Demuestre que tarificar a costo medio es socialmente óptimo. Muestre que en el óptimo el monopolio no obtiene rentas económicas.
  - b) Explique la intuición detrás del resultado que demostró en a).
  - c) Si la información es asimétrica ¿es posible que las tarifas se fijen de manera tal que el monopolio nunca obtenga una renta económica? Explique.
3. En el lenguaje de regulación, se habla del poder de un mecanismo regulatorio como su capacidad para incentivar a la empresa a ser eficiente (por lo tanto, a revelar sus costos). Responda brevemente las siguientes preguntas.
  - a) Dé un ejemplo de un método regulatorio de bajo poder, y explique sus ventajas y desventajas.

- b) Dé un ejemplo de un método regulatorio de alto poder y explique sus ventajas y desventajas.
  - c) En base a sus respuestas anteriores ¿Cuáles podrían ser los argumentos para suponer que los mecanismos óptimos son los de poder intermedio?
4. En Chile, las tarifas de distribución eléctrica se fijan de acuerdo al siguiente procedimiento:
- La empresa encarga un estudio de costos y propone una tarifa.
  - El regulador encarga un estudio de costos y propone una tarifa.
  - Si las proposiciones son distintas, la tarifa fijada es igual a:

$$\frac{1}{3}(\text{proposición empresa}) + \frac{2}{3}(\text{proposición regulador})$$

Suele ocurrir que las tarifas propuestas por ambas partes sean muy diferentes. En esta pregunta se le pide que utilice sus conocimientos sobre teoría de juegos para explicar el por qué de la diferencia.

Suponga que tanto la empresa como el regulador pueden proponer tarifas en un rango  $[c^{cp}, p^m]$  donde  $c^{cp}$  es el costo marginal de corto plazo (vale decir, que no cubre el costo de inversión) y  $p^m$  es el precio que fijaría un monopolio no regulado. Dentro del rango permitido, al regulador le gustaría que la tarifa fuera lo más baja posible, mientras que a la empresa le gustaría que la tarifa sea lo más cercana posible al precio monopolístico.

- a) Muestre que si las tarifas se determinan según el procedimiento descrito más arriba, para la empresa es una estrategia dominante proponer una tarifa igual a  $p^m$  y para el regulador es una estrategia dominante proponer una tarifa igual  $c^{cp}$ .
- b) Defina equilibrio de Nash. Luego encuéntralo en el juego recién descrito.
- c) Use lo que obtuvo en a) y b) para explicar los resultados de la fijación de tarifas de distribución.

Suponga ahora que se cambia el procedimiento. En vez de promediar las propuestas, un árbitro elige aquella que se acerque más a lo que cree es el costo verdadero. Suponga que es de común conocimiento que el árbitro elegirá la propuesta más cercana a  $a \in [c^{cp}, p^m]$ .

- d) Demuestre que es un equilibrio de Nash que tanto la empresa como el regulador propongan que el precio se  $a$ .
- e) Explique por qué los resultados son tan distintos en b) y d).
- f) Suponga que  $a$  es menor que el costo marginal de largo plazo (vale decir, aquel que considera el costo de capital de las inversiones). ¿Qué sucederá en el largo plazo con el programa de inversiones de la empresa?

5. A continuación veremos un modelo de regulación donde los esfuerzos de la empresa no son observables. Suponga una empresa sanitaria cuyos costos de producir una unidad de agua potable son

$$c = f - e_1 + e_2 + x$$

donde  $f$  es una constante,  $e_1 \geq 0$  es el esfuerzo de la compañía de reducir costos,  $e_2 \geq 0$  es el esfuerzo de la compañía por dar un servicio de buena calidad y  $x$  es un factor aleatorio que afecta los costos pero que está fuera del control de la empresa, con  $E(x) = 0$  y  $Var(x) = \sigma_x^2$ . El regulador, que es neutral al riesgo, puede observar los costos, pero no los esfuerzos realizados, y le fijará un precio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P = \alpha + c(1 + \beta)$$

con  $\alpha > 0$  y  $\beta \geq -1$ . Vale decir, el precio es creciente con el costo de producir agua potable. La utilidad esperada de la empresa es

$$E[P - c] - C(e_1) - \frac{r}{2} Var[P - c - C(e_1)]$$

donde  $r$  es el coeficiente de aversión al riesgo y  $C$  es el costo del esfuerzo, con  $C', C'' > 0$  (note que  $C$  depende únicamente de  $e_1$ ). El objetivo del regulador es maximizar el bienestar de los usuarios, cuya función de utilidad es

$$E[U_0 - am(e_2) - P]$$

con  $a > 0$  y  $m < 0$ .

- a) Explique qué es lo que dice la función de utilidad de los consumidores. Luego, suponga que lo que estamos modelando es una empresa de agua potable y dé un ejemplo de lo que representan  $a$  y  $m$ .
- b) Demuestre que el equivalente cierto de la empresa es:

$$\alpha + \beta(f - e_1 + e_2) - C(e_1) - \frac{r}{2}\sigma_x^2$$

- c) Obtenga las restricciones de participación y de incentivos que enfrenta el regulador y explique qué significa cada una de ellas. Luego, explique por qué las restricciones de incentivos sugieren que la regla de fijación de precios  $P = \alpha + c(1 + \beta)$  no es suficiente para lograr simultáneamente costos bajos y buena calidad.
- d) Explique en qué consiste la regulación *price cap*. Obtenga el valor de  $\alpha$  que selecciona el regulador si regula por *price cap*. Usando el modelo, demuestre que da incentivos a óptimos a controlar costos, pero la calidad del servicio será mala.
- e) Suponga que el regulador quiere dar incentivos fuertes a la calidad de servicio. ¿En qué rango debería seleccionar  $\beta$ ? Si lo hace ¿Querrá la empresa controlar costos? Explique.

6. En el país Puertolandia, la empresa *El Barquito* posee el monopolio de los servicios de transporte marítimo. La demanda por embarques marítimos en Puertolandia está dada por  $q = a - bp$ . Existen distintos tipos de tecnologías que *El Barquito* puede utilizar para entregar su servicio, las que se caracterizan por diferentes funciones de producción. En particular, una tecnología tipo  $\alpha$  posee una función de producción  $q = \alpha k$ , con  $\alpha_1 \leq \alpha \leq \alpha_2$ , donde  $k$  representa la cantidad de capital de la empresa. Las autoridades de Puertolandia regulan el mercado, permitiendo que la empresa naviera logre un retorno  $r_o$  sobre el capital invertido (necesario para satisfacer la demanda dada la tecnología escogida por el monopolista). El precio, al cual la empresa puede adquirir capital, es  $r < r_o$ .

- a) Demuestre que el precio fijado por el gobierno, de manera de cumplir con la norma regulatoria utilizada, es:

$$p = \frac{r_o}{\alpha}$$

- b) Encuentre la función de utilidad de la firma en función del parámetro  $\alpha$ . Muestre que la firma utilizará la tecnología más ineficiente si se cumple que:

$$a > br_o \left( \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 \alpha_2} \right)$$

Dé una intuición del resultado obtenido. (Ayuda: Determine cómo varía la utilidad de la firma en función de la tecnología escogida).

- c) Suponga ahora que el gobierno decide fijar un precio tal, que garantizar un retorno al capital igual a  $r_o$  para una empresa que ocupe la tecnología más eficiente. Determine el precio fijado y el tipo de tecnología que ocupará la firma en este caso.
- d) Comparando sus resultados obtenidos en la parte (b) y (c), ¿En qué caso estará mejor la firma? Determine en qué caso el excedente de los consumidores es mayor. Finalmente, establezca cuál de los dos casos presenta un mayor bienestar social..
7. Recuerde el modelo en que el regulador le pregunta a la empresa regulada por sus costos. Tal como en ese modelo, suponga que la empresa tiene costos medios  $c$  constantes, los que son altos con probabilidad  $\theta$  y bajos con probabilidad  $1 - \theta$ , que la demanda de mercado es  $p = D(p)$ , y que el regulador tiene que garantizar que la empresa esté dispuesta a producir. Sin embargo, suponga ahora que el regulador sólo puede fijar precios y no puede entregar subsidios. La empresa es libre de elegir cuánto producir al precio fijado. Para simplificar, suponga además que el precio monopólico que le gustaría fijar a la empresa con costos bajos es mayor que  $C^A$ , el costo de la empresa con costos altos.
- a) Escriba las restricciones de participación y de incentivos que debe respetar el planificador. En cada caso explique qué significan.
- b) ¿Qué precio le fijará el planificador a la empresa que declara tener costos altos?

- c) Demuestre que en el óptimo, el regulador fija un  $p^A = p^B = C^A$ . Luego explique qué implica este resultado.
8. En esta pregunta utilizaremos el modelo de agente y principal para estudiar la “competencia por comparación”: cuando se regulan las tarifas de una empresa dada, se puede utilizar información de otras empresas similares para estimar los costos.

Suponga que un regulador debe fijar la tarifas de la empresa Alectra, el monopolio encargado de distribuir electricidad en la zona A. El costo medio de servir a un cliente en la zona A es:

$$C_A = c - e_A + x$$

Donde  $c$  es una constante,  $e_A \geq 0$  es la intensidad del esfuerzo que pone Alectra en reducir costos y  $x$  es un factor aleatorio que afecta a los costos de distribución pero que está fuera del control de la empresa, con  $E[x] = 0$  y  $V(x) = \sigma_x^2$ . La función de utilidad esperada de Alectra es:

$$E[P_A - C_A] - C(e_A) - \frac{1}{2} r \text{Var}[P_A - C_A] \quad (7.1)$$

donde  $P_A$  es el precio fijado por el regulador;  $C$  es la función estrictamente creciente y convexa de costos del esfuerzo, con  $C(0) = 0$ ; y  $r > 0$  es el coeficiente absoluto de aversión al riesgo. Por su parte, el objetivo del regulador, que es neutral al riesgo, es que las tarifas sean lo más bajas posibles, vale decir, quiere minimizar  $E[P_A]$ . Sin embargo, el regulador debe respetar la restricción de participación de Alectra (le tiene que fijar un precio tal que su utilidad esperada sea positiva).

El regulador puede observar el costo medio  $C_A$  de Alectra, pero no puede observar el esfuerzo  $e_A$ . Además, al momento de fijar las tarifas de Alectra, el regulador conoce el costo medio  $C_B$  de la empresa distribuidora de la zona B, Belectra. Si bien no observa cada uno de los componentes de este costo medio, el regulador sabe que  $C_B = c - e_B + x$  (Nótese que el factor aleatorio  $x$  y el factor  $c$  que afectan el costo de Belectra son los mismos que los de Alectra). De esta forma, el regulador le fija a Alectra su precio de acuerdo a

$$P_A = \alpha + (1 + \beta)C_A + \delta C_B$$

con  $\beta \geq -1$ .

- a) Para un nivel de esfuerzo dado, obtenga el equivalente cierto de Alectra si el regulador le fija el precio de acuerdo a la ecuación (7.1); el equivalente cierto del regulador; y el equivalente cierto total.
- b) Escriba la restricción de participación del regulador. Explique qué significa.

- c) Suponga –solo para la parte (c)- que el regulador *puede* observar el esfuerzo de Alectra. Demuestre que en ese caso contrata con Alectra un nivel de esfuerzo tal que  $C'(e_{A*}) = 1$  y le fija el precio

$$P_A = C_A + C(e_{A*}) \quad (7.2)$$

Explique qué significa desde el punto de vista de compartir riesgo.

- d) Escriba la restricción de incentivos del regulador. Explique qué significa.
- e) Suponga ahora que el regulador fija el precio según (7.2) y Alectra elige libremente su nivel de esfuerzo óptimo. ¿Qué nivel de esfuerzo seleccionará? Explique.
- f) Ahora explique qué significa el “principio de información” de Milgrom y Roberts. Luego, aplique este principio para demostrar que el regulador elige óptimamente  $\beta = -\delta$  y explique qué significa.
- g) Finalmente, encuentre la intensidad óptima de incentivos y demuestre que la “competencia por comparación” le permite al regulador implementar óptimamente  $e_{A*}$  a pesar de que no puede observar  $e_{A*}$ . Explique la intuición de por qué esto es así.
9. Un artículo de la ley que rige las telecomunicaciones en Chile determina que la fijación de tarifas telefónicas locales debe hacerse de la siguiente forma:
- “Se considerará en cada caso una empresa eficiente que ofrezca sólo los servicios sujetos a fijación tarifaria, y se determinarán los costos de inversión y explotación, incluyendo los de capital, de cada servicio en dicha empresa eficiente”.*
- a) ¿Qué se entiende por “empresa eficiente”? ¿Qué tan factible es que el regulador pueda determinar sus costos?.
- b) Explique en qué consiste la regulación por tasa de retorno y compárela con la regulación basada en una empresa eficiente.
- c) Explique en qué consiste la regulación *price cap* y señale una virtud y un defecto de este mecanismo. Luego relaciónela con la regulación que estima los costos de una empresa eficiente.
10. En el sector eléctrico se ha producido la separación vertical entre el sector transmisión y generación en el SIC (Sistema interconectado Central). La transmisión es un monopolio natural regulado. Hasta hace tiempo Enersis tenía el control de la más importante generadora, Endesa y de la red de transmisión, Transelec. Una resolución de la Comisión Resolutiva dispuso que Enersis vendiera Transelec, lo que sucedió hace pocos años. Evalúe, en base a sus conocimientos sobre la integración vertical, sus lecturas y cualquier otra información, cuáles podrían haber sido los argumentos utilizados por quienes proponían la separación y por quienes se oponían a ella.



11. Demuestre gráfica y formalmente que cuando existen economías de escala (la empresa es un monopolio natural), y se tarifica a costo marginal la empresa pierde plata. Explique.
12. Comente la siguiente afirmación de Harold Demsetz:

*“los altos beneficios de monopolio no suponen que los consumidores están necesariamente peor”*

en relación con el siguiente argumento utilizado por los abogados de Microsoft para defenderse ante las autoridades de defensa de la competencia americana de beneficios excesivos

*“las empresas únicamente continuarán innovando si pueden conseguir beneficios altos al explotar estas innovaciones”.*

13. Considere el mercado de los trajes de baños de lana, el que tiene una función de demanda inversa dada por  $p(q) = 100 - q$ . La función de costos del monopolio es  $C(q) = q^2 + 10q$ .
  - a) Si la firma se comportase de manera competitiva, encuentre el precio resultante, la cantidad producida y la utilidad.
  - b) Caracterice el equilibrio consideren el comportamiento monopolístico de la firma. El regulador desea implementar una solución que induzca el comportamiento competitivo. Para lograrlo usa un doble mecanismo: Por un lado se le paga un subsidio al monopolio de  $s$  por unidad vendida (es decir, la función de costos del monopolio será  $C(q) = q^2 + 10q - sq$ . Además el regulador fija un impuesto sobre las utilidades (incluyendo los ingresos por subsidio) del monopolio, por lo que la función de utilidades del monopolio queda

$$(1 - t)[pq - (q^2 + 10q - sq)]$$

El regulador desea que el efecto para las arcas fiscales sea neutro (es decir, el gasto debido a los subsidios debe ser exactamente compensado por el impuesto a las utilidades). Dado esto, se deja operar al monopolio para que fije la cantidad producida.

- c) Encuentre el subsidio  $s$  y el impuesto  $t$  que usará el regulador.
14. Suponga una industria monopolística cualquiera que enfrenta una demanda  $q(p)$ . Los costos de producción del bien son  $C(q) = cq$ .
  - a) Muestre que la empresa elegirá un precio tal que el Margen de Lerner será: (Hint: defina la elasticidad como  $\varepsilon = -\frac{p dq}{q dp}$ ).

$$\frac{p - c}{p} = \frac{1}{\varepsilon}$$

¿Qué dice esta relación?

- b) Suponga ahora que la empresa sabe que existe la posibilidad de que el regulador decida intervenir el mercado fijando un precio que maximice el bienestar social. La probabilidad de que esto ocurra es  $F(p)$  (obviamente  $F_p = f(p) > 0$ ). Interprete económicamente la condición sobre  $F_p$ . Demuestre que bajo estas condiciones el Margen de Lerner será: (Hint: analice la implicancia que tiene el que el regulador, cuando actúa, maximiza el bienestar social)

$$\frac{p - c}{p} = \frac{1}{\frac{pf(p)}{1-F(p)} + \varepsilon} \quad (7.3)$$

¿Qué dice esta relación?

- c) Muestre que si existe probabilidad de regulación y la demanda tiene elasticidad constante, la empresa ejercerá un menor poder monopolístico. Explique la intuición tras este resultado.
- d) Comente la afirmación de un diputado: "deberían eliminarse las oficinas reguladoras si es que el costo de asociado al ejercicio de poder de mercado por parte de las empresas reguladas es menor que el costo de costear todas las regulaciones"
- e) Muestre el resultado obtenido en b) cuando la elasticidad no es constante, pero se cumplen que la demanda cantidad es decreciente en el precio (es decir  $\frac{dq}{dp} < 0$ ) y que  $\frac{dp}{dq} + q\frac{d^2q}{dp^2} < 0$  (condición que según Farrell *et al* (1990) es un supuesto común<sup>1</sup>). (Hint: Piense en cuál es el efecto de esta condición sobre la elasticidad).
15. Considere el caso de Transchilec, una empresa monopolística en distribución-transmisión. Analice conceptualmente los efectos sobre el bienestar de la integración vertical de Transchilec con Engener, una empresa generadora de electricidad, bajo los siguientes condiciones:
- Engener es un monopolio en la generación eléctrica.
  - El mercado de la generación eléctrica es competitivo.
  - Transchilec está regulado en forma perfecta (sin rentas) y el mercado de generación es inicialmente competitivo.
  - Transchile está regulada en forma imperfecta, tiene rentas (menores a las rentas monopolísticas) y el mercado de generación es inicialmente competitivo.
16. Considere el siguiente problema de regulación. La empresa de teléfonos Afónica es un monopolio en dos mercados: el de telefonía local, cuyas tarifas están reguladas, y en el de seguridad en los hogares, que no tiene regulación de tarifas. La demanda en los mercados es  $q_i = D(p_i)$ ,  $i = T, S$ . y los costos son  $C(q_T, q_S) = K_0 + K_T q_T + K_S q_S$ . Defina  $\lambda \geq 0$  como la fracción de los costos fijos que el regulador le asigna al sector regulado. El problema del regulador es cómo poner el precio de la telefonía local (alternativamente la cantidad de minutos) y cómo

<sup>1</sup>Farrell, Joseph and Shapiro, Carl. "Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis," The American Economic Review, Vol. 80, N°1 (Mar., 1990), 107-126

asignar los costos fijos entre los dos sectores, ya que sólo puede poner tarifas para el mercado de la telefonía local. Recuerde que  $S_b(q_i)$  es el excedente bruto (ver figura 7.1) del consumidor y que  $\frac{dS_b(q_i)}{dq_i} = p_i$ ,  $i = T, S$ .

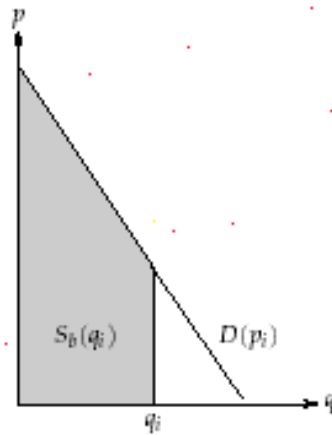


Figura 7.1: Excedente bruto de los consumidores

- a) Escriba el problema de maximización del regulador suponiendo que su objetivo es maximizar el excedente del consumidor bajo la restricción de autofinanciamiento (como en Ramsey-Boiteux). Recuerde que sólo está regulado el precio de la telefonía.
  - b) Resuelva el problema del regulador y encuentre la asignación óptima del costo fijo al sector regulado. Interprete sus resultados
17. Suponga un regulador que enfrenta a una empresa regulada cuyos costos de producción no conoce, pero sabe que pueden ser  $C(q) = c(q)$  si son bajos o  $C(q) = kc(q)$ , con  $k > 1$ , si son altos. donde  $q$  es la cantidad producida y se tiene  $c', c_j > 0$ . El regulador desea maximizar la producción al mínimo costo, es decir, resuelve  $\max q - w$ , donde  $w$  es el pago a la empresa. La utilidad de la empresa regulada es  $U = w - C(q)$ . La empresa tiene la opción de cerrar si no le pagan sus costos. El regulador puede observar las cantidades producidas y desea encontrar el menú de pagos  $w_L, w_H$  óptimos.
- a) Encuentre las restricciones de participación y de incentivos en este modelo.
  - b) Muestre, gráficamente o verbalmente si lo desea, que es óptimo que el regulador ofrezca un menú de pagos  $w_i$ ,  $i = \{H, L\}$  tal que:
    - 1) Para la empresa H de alto costo, la restricción de participación es activa, pero la de incentivos no lo es.
    - 2) Para la empresa L de bajo costo se tiene que la restricción de participación no es activa (¿cómo se interpreta esto?) y la restricción de incentivos sí es activa.

18. Según un estudio reciente Entel obtuvo rentabilidades por sobre 40 % mientras fue un monopolio regulado; más aún, si las tarifas se continuaran fijando de acuerdo al procedimiento antiguo, el minuto a los Estados Unidos costaría alrededor de \$1,200. Por contraste, cuando se abrió el mercado de larga distancia a la competencia los precios cayeron drásticamente, y hoy se puede llamar a los Estados Unidos por mucho menos (por ejemplo, la Universidad tiene un contrato en que le cobran menos de \$ 100 por minuto a los Estados Unidos). Basado en el modelo de revelación de información discutido en clases, explique si se puede concluir que Entel fue mal regulado mientras fue monopolio.
19. Recuerde el modelo de regulación visto en clases donde el esfuerzo de la empresa no es observable. Suponga que el costo de producir una unidad es

$$c \equiv \bar{c} - e_1 + e_2 + x,$$

donde  $\bar{c}$  es una constante,  $e_1 \geq 0$  es el esfuerzo de la compañía de agua potable por reducir costos,  $e_2 \geq 0$  es el esfuerzo de la compañía de agua potable por dar un servicio de buena calidad y  $x$  es un factor aleatorio que afecta los costos pero que está fuera del control de la empresa, con  $E[x] = 0$ . El regulador puede observar los costos de la empresa y le fijará a la empresa un precio de acuerdo con

$$P = \alpha + (1 + \beta)c$$

con  $\alpha > 0$  y  $\beta \geq -1$ . Vale decir, el precio es creciente con el costo de producir agua potable. La función de utilidad esperada de la empresa es

$$E[P - c] - C(e_1 + e_2) - \frac{r}{2} \text{var}(P - c - C[e_1 + e_2]),$$

donde  $r$  es el coeficiente de aversión al riesgo y  $C$  el costo del esfuerzo, con  $C', C'' > 0$ . El objetivo del regulador es maximizar el bienestar de los usuarios. La función de utilidad de los usuarios es

$$E[\bar{U} - am(e_2) - P],$$

con  $a > 0$  y  $m' < 0$ . Por último, el regulador no puede forzar a la empresa a participar—le tiene que dar utilidad esperada positiva.

- a) Explique qué es lo que dice la función de utilidad de los consumidores. Luego suponga que lo que estamos modelando es el mercado de la distribución eléctrica. Dé un ejemplo de lo que representan  $a$  y  $m$ .
- b) Obtenga las restricciones de incentivo que enfrenta el regulador. En **no más de seis líneas** explique por qué éstas sugieren que la regla de fijación de precios  $P = \alpha + (1 + \beta)c$  no es suficiente para lograr costos bajos y buena calidad al mismo tiempo.
- c) Explique en qué consiste la regulación por tasa de retorno. Usando el modelo describa sus principales consecuencias. Obtenga el valor de  $\alpha$  que selecciona el regulador si regula por tasa de retorno.

- d) Explique en qué consiste la regulación **price cap**. Usando el modelo describa sus principales características. Obtenga el valor de  $\alpha$  que selecciona el regulador si regula por **price cap**.
  - e) En la práctica ¿cómo se determina  $\alpha$ ? ¿Qué sugiere la teoría que vimos en clase sobre la capacidad del regulador de evitar que el monopolio obtenga rentas?
20. En clases discutimos el modelo de tarificación de punta y fuera de punta.
- a) Describa y explique en qué consiste y qué condiciones son necesarias para que sea posible aplicarla. ¿Qué importancia tiene el supuesto que la capacidad se puede expandir a costo marginal constante?
  - b) Considere el caso en que se fija una tarifa uniforme que no distingue entre punta y fuera de punta. La tarifa es tal que la empresa se autofinancia. Explique apoyado por un gráfico por qué esta tarifa es ineficiente. Explique por qué esta tarifa redistribuye riqueza desde los consumidores de punta hacia los de fuera de punta.
  - c) Explique por qué la tarificación que distingue entre punta y fuera de punta soluciona los problemas descritos en (b).
21. Una empresa es dueña de una central hidroeléctrica de 100MW que actualmente abastece el consumo de todo el país. El costo de capital de cada MW es \$2. El costo variable de generar es cero. Desmontar la central le permitiría a la empresa recuperar \$0,50 por MW. La demanda crecerá en  $\Delta D$  en el futuro cercano. Pero antes de que la empresa decida si desmonta la central, no hace nada o invierte para satisfacer el aumento de demanda, el gobierno debe fijar las nuevas tarifas eléctricas. Al gobierno le gusta fijar precios bajos, porque aumentan su popularidad. Sin embargo, también quiere que la empresa invierta, porque de lo contrario ocurrirán cortes, los que enojan a la gente con el gobierno. Los cortes serán más frecuentes mientras mayor sea la discrepancia entre la capacidad instalada y la demanda. En resumen, para simplificar suponga que el pago del gobierno es igual a

$$-p - a \cdot (D - G)$$

con  $a > 0$ , donde  $p$  es el precio de la electricidad,  $D$  es la demanda y  $G$  es la capacidad instalada (por lo tanto,  $\Delta D$  y  $\Delta G$  son los cambios de la demanda y la capacidad de generación).

- a) Describa el juego entre el gobierno y la empresa.
- b) Calcule la cuasirenta apropiable de la central y explique su razonamiento. (Si no explica, no obtiene puntaje.)
- c) Suponga que la demanda no crece (vale decir,  $\Delta D = 0$ ). Demuestre que en equilibrio la empresa no invierte. ¿Qué precio fijará el gobierno? ¿Qué hará la empresa con su central de 100MW?

- d)* Muestre que existe un aumento de la demanda suficientemente grande tal que al gobierno le conviene fijar el precio de manera que la empresa invierta. Obtenga ese valor y el precio que fija el gobierno. Explique.
- e)* Utilice lo que obtuvo antes para evaluar la siguiente afirmación. “Si la tasa de crecimiento de mediano plazo de la economía chilena cayese fuertemente, seguramente aumentarán los conflictos entre los gobiernos y las empresas eléctricas”.

## Capítulo 8

# Oligopolios y colusión

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Juego Repetido - Colusión
  - b) Colusión - observabilidad
  - c) Tasa de descuento - colusión
2. Suponga que existen  $n$  firmas simétricas cuya función de costos es  $C(q_i) = cq_i$ , y estas compiten según el modelo de Cournot
  - a) Muestre que se cumple que:
$$\frac{p - c}{p} = \frac{1}{n\varepsilon} \tag{8.1}$$
donde  $\varepsilon = -\frac{dQ}{dP} \frac{P}{Q}$ . (Hint: recuerde que  $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ ).
  - b) Qué significa (8.1)?
  - c) Muestre que monopolio y competencia perfecta son casos específicos de Cournot. Explique la intuición.

3. Dos empresas compiten en el mercado de las llamadas de larga distancia. Operar una compañía no tienen costo. Las empresas eligen simultáneamente el precio que cobran y este puede ser alto ( $p_A = 10$ ) o bajo ( $p_B = 4$ ). Hay 100 mil usuarios que están dispuestos a pagar precios altos, y 50 mil que sólo llaman cuando los precios son bajos (para simplificar, suponga que cada usuario hace a lo más una llamada). Entre los usuarios que están dispuestos a pagar precios altos, una fracción  $\theta < 1$  son clientes “informados” (estos clientes comparan precios y usan el carrier más barato). El resto no compara precios y llama con igual probabilidad por una u otra compañía, sin importar qué precios estén cobrando. Por último, suponga que si

las dos compañías cobran el mismo precio, todos los usuarios se reparten entre las dos por partes iguales.

- a) Suponga que el juego descrito se juega sólo una vez. Represente el juego en forma normal. Luego encuentre los valores de  $a$  para los que la combinación de estrategias tal que ambas compañías cobran precios altos es un equilibrio de Nash. Explique la intuición del resultado obtenido.
  - b) La SUBTEL (organismo que regula las telecomunicaciones en Chile) crea un teléfono 800, en el que sin costo se informan las tarifas de ambas compañías y que ahora todos los usuarios están dispuestos a comparar precios antes de llamar. ¿cómo cambia el juego que describió en la parte anterior? Encuentre los equilibrios de Nash de este nuevo juego. Explique la intuición del resultado obtenido.
  - c) Suponga ahora que las dos compañías introducen el siguiente contrato, el que aceptan todos los usuarios (cada empresa contrata la mitad de los usuarios): “Contrate con nosotros a  $p_A = 10$ , pero si la competencia cobra  $p_B = 4$ , nosotros le cobramos lo mismo”. Demuestre que en este caso la combinación de estrategias en que las dos empresas cobran  $p_A = 10$  es un equilibrio de Nash.
  - d) ¿Debería SUBTEL reclamar ante la Comisión Antimonopolios que el contrato en cuestión tiene efectos monopólicos? Fundamente.
4. Un monopolio produce un bien a un costo unitario constante  $c$  y lo vende a dos minoristas, los que revenden los bienes con un costo adicional nulo (compiten en cantidades, como en el duopolio de Cournot). La demanda de los consumidores finales viene dada por  $P = A - Q$ .
- a) Suponga que el monopolio vende a los minoristas de acuerdo con unos precios lineales simples —a un precio que el monopolio decide, es decir, el monopolio tiene todo el poder de mercado—. ¿Cuál es el precio que fija el monopolio?
  - b) Suponga que el monopolio puede utilizar un sistema de tarifa de dos partes. Determine los precios que cobra el monopolio.
  - c) Vuelva a responder las partes anteriores si los minoristas compiten en precios (duopolio de Bertrand).
5. Las firmas Tarugo (T) y Bisagra (B) compiten en el mercado de materiales de construcción. La función de demanda por repuestos de cada firma viene dada por:

$$\begin{aligned} q_T &= a - bp_T + dp_B \\ q_B &= a - bp_B + dp_T \end{aligned}$$

con  $b > d > 0$ , donde  $p_i$  y  $q_i$  indican el precio y la cantidad del producto fabricado por la firma  $i$  ( $i = \{T, B\}$ ). Los costos unitarios de las firmas T y B son constantes e iguales a  $c$ .



- a) Determine el equilibrio si las firmas compiten en cantidades. Dibuje las curvas de reacción. ¿qué sucede cuando  $d \rightarrow b$ ?
  - b) Determine el efecto sobre el equilibrio de un aumento en los costos de Tarugo en un 50 %. Calcule el efecto sobre las utilidades de las dos firmas. Muestre gráficamente el efecto sobre las curvas de reacción.
  - c) En el equilibrio de Bertrand con bienes homogéneos y costos marginales iguales los beneficios son cero; en el caso de Cournot los beneficios son positivos. Muestre que la tasa de interés que permite la colusión en el superjuego de Bertrand es menor que la que permite colusión en el superjuego correspondiente a la repetición del juego de Cournot.
  - d) ¿Cuál de las dos estrategias (competencia de precios o de cantidad) le permite a las firmas obtener mayores utilidades?
6. Las firmas Tarugo (T) y Bisagra (B) producen bienes homogéneos. La firma  $i$  ( $i = \{T, B\}$ ) enfrenta la demanda:

$$q_i = \begin{cases} 1 - 2p_i & \text{si } p_i < p_j \\ \frac{1-2p_i}{2} & \text{si } p_i = p_j \\ 0 & \text{si } p_i > p_j \end{cases}$$

Los costos unitarios de las firmas T y B son constantes e iguales a  $c$ .

- a) Encuentre las condiciones que aseguran colusión.
  - b) Suponga que las firmas deben mantener sus precios por al menos dos períodos. Calcule las nuevas condiciones que aseguran la colusión. ¿qué sucede si sólo la firma T está sujeta a esta restricción?
7. Analice las siguientes prácticas comerciales y/oregulatorias desde la perspectiva de las posibilidades de colusión, explique si éstas favorecen o dificultan la colusión entre los agentes y por qué.
- a) Intercambio de información entre bancos
  - b) Surgimiento de grandes conglomerados que participan en diversas áreas de producción a la vez. Por ejemplo el grupo Falabella que participa en retail, productos para la construcción, agencias de viaje, banco, sanitarias, etc.
  - c) mayor diferenciación del producto
8. Considere dos empresas con los mismos costos marginales (constantes) que producen bienes homogéneos y que tienen un factor de descuento  $\delta$ . Encuentre las condiciones necesarias para mantener la colusión en cada uno de los siguientes casos:

- a) La demanda en el período  $t$  es  $x_t(p) = a^t x(p)$ , con  $a < 1$ , y las empresas se castigan con el equilibrio de Bertrand para siempre en caso de desviación.
  - b) Suponga que la demanda es constante y que las empresas castigan con el equilibrio de Bertrand para siempre en caso de desviación, pero en cada período existe una probabilidad  $0 < a < 1$  de que el mercado desaparezca para siempre.
  - c) Suponga que el castigo (competencia de Bertrand) por desviarse comienza  $K$  períodos después del desvío.
  - d) En el caso a), que condición adicional sobre  $a$  debe imponerse si  $a > 1$ ? ¿cómo interpretaría este resultado?
9. Considere que una industria donde existen  $n$  distribuidores iguales que compiten de acuerdo al modelo de Cournot y que tienen una función de costos dada por  $C(q) = cq + F$ , donde  $c$  es el costo del producto y  $F$  es el costo de la licencia de distribución. La demanda por el bien es  $Q = A - p$ , donde  $Q = \sum_i^n q_i$ .
- a) Muestre que el precio, la cantidad total y utilidades (de la firma  $i$ ) vienen dadas por las expresiones: (Hint: ocupe argumentos de simetría)

$$Q = \frac{n(A - c)}{n + 1}$$

$$P = \frac{A + nc}{n + 1}$$

$$\pi_i = \left( \frac{A - c}{n + 1} \right)^2 - F$$

- b) Determine el n° de firmas que existirán en este mercado (en el Largo Plazo) y grafique la relación número de firmas (eje de las ordenadas) en función del valor de la licencia (eje de las abscisas). De una intuición sobre la forma, cotas y límites de esa función.
  - c) Suponga ahora que existe un único proveedor del bien a distribuir, el que no tiene costos variables, pero si un costo fijo  $Z$ . Determine la relación entre el precio que cobrará por el producto ( $c$ ) y por la licencia ( $F$ ). (Hint: La demanda está dada por las empresas que utilizan el producto y pagan la patente  $F$ . Hint 2: La firma decide  $c$  y  $F$ .)
  - d) Calcule el n° de firmas que existen en el mercado y explique por qué no es un indicador de competencia el que existan muchos distribuidores de un producto.
10. En una economía existen dos bienes: vino y dinero. Hay 500.000 consumidores (iguales), cada uno con la siguiente función de demanda por vino:  $p = 1 - 2bx$ , donde  $x$  es la cantidad de vino que consume y  $p$  es el precio que paga por cada unidad de vino. Dos empresas venden vino: Viña René (R) y Vinos de la Vega (V). La función de costo de la

empresa  $i$  ( $i = R, V$ ) es  $C_i = F + cx_i$  ( $F$  puede ser igual a cero). Cada empresa tiene una tarifa de dos partes para el vino; independientemente de la cantidad de vino que compre un consumidor debe pagar  $A_i$  a la firma  $i$ , además de  $p_i$  por cada unidad de vino que compra.

- a) Suponga que el mercado del vino funciona de la siguiente manera: R y V deciden, simultánea e independientemente, si van a producir alguna cantidad de vino (si deciden producir, incurren en el costo fijo  $F$ ); luego, cada empresa observa si la otra va a producir vino o no, y entonces la(s) firma(s) activa(s) decide(n), simultánea e independientemente, su sistema de tarifa de dos partes ( $A_i$  y  $p_i$ ); por último, los consumidores deciden cuánto vino comprar y a qué empresa. Determine los equilibrios perfectos en el subjuego (en estrategias puras) en función de  $F$ .
  - b) Suponga que el juego se repite indefinidamente (en cada período las empresas deciden si quieren o no producir vino e incurrir en el costo fijo; una empresa puede estar fuera en un período y dentro en el siguiente); consumidores y firmas tienen un factor de descuento igual a  $r$ . Si  $F = 1$ ;  $c = 0$  y  $b = 1$  ¿cuáles de los siguientes casos describe un equilibrio perfecto en el subjuego? (fundamente sus argumentos):
    - Ambas empresas están activas en cada período, y cada una de ellas obtiene la mitad de lo que obtendría una empresa monopólica.
    - Sólo una empresa está activa en cada período, y esta empresa obtiene lo que obtendría una empresa monopólica.
    - Sólo una empresa está activa cada período, y esta empresa obtiene un beneficio igual a cero en cada período.
11. Suponga que existen dos caminos para viajar entre Santiago y Valparaíso. Cada carretera es operada por un concesionario independiente. Para cada automovilista, el costo total de usar la carretera es el costo de peajes más el costo que tiene el tiempo de viaje:  $C_i = p_i + t_i$  con  $i = \{1, 2\}$ , donde  $C_i$  es el costo de viaje total al usar la carretera, y  $p_i$  y  $t_i$  son el peaje y el tiempo de viaje en cada carretera respectivamente. El tiempo de viaje depende de la distancia y de la congestión de la siguiente forma:  $t_i = T_0 + N_i$  donde  $T_0$  es el tiempo que demora un automóvil en llegar a Valparaíso si no hay vehículos en la carretera. Suponga que la cantidad de vehículos entre Santiago y Valparaíso es constante ( $N_1 + N_2 = N$ ), que las firmas deciden los peajes simultáneamente y que tratan de maximizar su ingreso total ( $p_i N_i$ ).
- a) Muestre que en el equilibrio  $p_1 + t_1 = p_2 + t_2$ .
  - b) Encuentre el ingreso por peajes de cada firma como función de los peajes de la otra firma.
  - c) Encuentre las curvas de reacción de cada firma, usando peajes como las variables estratégicas.
  - d) Encuentre el equilibrio de Nash en precios de este juego. ¿Cuál es el ingreso de las firmas?

12. En el mercado del azúcar en Japón, existen muchas firmas que podrían entrar a operar en el mercado, ya que no hay barreras a la entrada al mercado, excepto que entrar tiene un costo hundido fijo  $F$ . La demanda es  $q = a - p$  y los costos marginales de producción son 0. No existen restricciones de capacidad. El descuento de los beneficios futuros es  $r$ . En lo que sigue, el horizonte del juego es infinito.
- Suponga que las firmas compiten en precios y que no son capaces de coludirse. ¿Cuántas firmas habrán en el mercado?
  - Suponga que las firmas activas (operando) se coluden, bajo la amenaza explícita de volver a competencia de precios si alguien viola el acuerdo. Encuentre la condición para que se mantenga el acuerdo colusivo y la condición que determina la relación entre el número  $N$  de firmas en el mercado y el costo fijo  $F$ .
  - Suponga que  $r = 3/4$  y que  $a = 1$ . Grafique el número de firmas en el mercado como función del costo fijo. Muestre que cuando  $F$  es pequeño, ¡habrá una sola firma en el mercado!
13. Considere el caso del mercado naviero en San Antonio, en el que hay  $n$  compañías navieras que compiten en cantidades (Cournot). Suponga que hay barreras a la entrada que no permiten la libre entrada al mercado. La demanda por transporte de carga es  $p = a - Q$ , donde  $Q = \sum_i q_i$  es la cantidad de carga transportada y  $a > 0$  es un parámetro. Suponga que el Estado concesiona el puerto a un privado. El puerto se otorga a la firma que solicita la menor tarifa  $w$  (cobro a las navieras por unidad de carga), con lo que la competencia por el puerto hace que  $w = 0$ . Este privado es también dueño de una de las navieras, aquella con  $i = 1$ . Suponga que el concesionario puede entregar una peor calidad de servicio a la competencia, lo que es equivalente a imponer un costo  $r > 0$  a las firmas ( $i = 1$ ). Demuestre que el concesionario ofrecerá una calidad de servicio que eliminará la competencia. Para esto:
- Encuentre las condiciones de primer orden de la firma integrada (respecto a cantidades y servicios) y las CPO de las otras firmas.
  - Calcule el efecto de un peor servicio sobre la cantidad total vendida. Para esto, determine  $dq_1/dr$  (a partir de la CPO respecto a cantidades) y  $dQ/dr$  (a partir de sumar las CPO de todas las firmas con respecto a cantidades vendidas).
  - Utilice estos resultados para examinar el efecto de una caída en la calidad de servicio sobre las utilidades del concesionario  $dq_1/dr$ . ¿Qué conclusiones de política se obtienen?
14. Dos empresas de detergentes para lavadoras automáticas luchan actualmente por el mercado. Por un lado se encuentra el detergente líquido Mariel, y por otro, el detergente en polvo Draiv. Ambas empresas tienen costos dados por las siguientes funciones:  $C_M(q_m) = F_m + m \cdot q_m$ ,  $C_D(q_d) = F_d + d \cdot q_d$ . Como en Chile la ropa está muy sucia, estas empresas enfrentan una gran demanda por detergente. Ésta viene dada por:  $P(Q) = A - Q$  donde  $P$  es el precio que pagan los consumidores y  $Q$  es la cantidad de detergente demandado.

- a) Encuentre las cantidades de equilibrio según el modelo de Cournot.
  - b) Suponga que  $m = d$ . ¿Qué condiciones se deben cumplir para que sólo Mariel quede en el mercado?
15. Considere el mercado de las papas en la Vega Central. Los grandes comerciantes tienen papas en bodega y cada día deben decidir cuántos sacos enviar a la Vega. La demanda por papas en la Vega es  $p = A - Q$ , con  $Q = \sum q_i$ . El costo marginal de enviar papas a la Vega es el costo de transporte más el costo de las papas,  $c$  por saco. Para poder vender en la Vega hay que comprar un sitio a un costo  $F$ .
- a) Determine el equilibrio de mercado suponiendo que hay  $n$  productores.
  - b) El número de comerciantes de papas es muy grande, pero sólo algunos operan en la Vega Central. Determine el número  $n$  de comerciantes que venden en la Vega.
  - c) Suponga que la Municipalidad decide cobrar una patente a los sitios de venta en La Vega. ¿Cuánto es lo máximo que la Municipalidad puede recibir por patentes?
16. Considere el mercado de locomotoras a vapor. Hay dos firmas en el mercado: Humo Blanco (HB) y Carros de Fuego (CF) que compiten en precios. El mercado está desapareciendo y viene dado por  $Q^t = a^t - p$ , donde  $0 < a < 1$  y  $t = 0, 1, \dots$  es el período considerado. Los costos marginales de producción son cero.
- a) Determine las tasas de descuento que permite la colusión.
  - b) Compare sus resultados con los del caso usual en el que el mercado permanece estable.
17. Conteste las siguientes preguntas:
- a) Explique las razones por las que es más probable la colusión en una economía pequeña como la chilena que una grande como la de los EE.UU. ¿En qué sectores chilenos es más probable la colusión y por qué?
  - b) Explique qué factores hacen más fácil cartelizar un mercado. Utilice estos argumentos para encontrar un ejemplo de un sector en Chile en el que potencialmente se produce cartelización y otro en el que es difícil que ocurra este fenómeno.
18. Considere dos firmas en el mercado aéreo. Las firmas producen un bien homogéneo y tiene los mismos costos marginales. No hay otros costos. Las firmas compiten en precios y enfrentan la misma tasa de descuento  $r$ . Un día, el gerente de la primera firma llama al segundo y le ofrece un trato: “Estamos compitiendo demasiado”. “¿Qué te parece que nos juntemos para arreglar un acuerdo?”. N la reunión le propone que se coludan y le ofrece una proporción “ $x$ ” de las utilidades conjuntas. Considere que si el segundo gerente no acepta la oferta las firmas siguen compitiendo como antes.

- a) Muestre que mientras menor sea la tasa de impaciencia (“o sea, mayor  $r$ ”), el segundo gerente estará dispuesto a aceptar una menor fracción de “ $x$ ” de las utilidades totales.
  - b) ¿Qué sucede si en caso de no llegar a un acuerdo el segundo gerente puede hacer la misma oferta al comienzo del segundo periodo?.
19. Competencia a lo Bertrand
- a) Demuestre que en cualquier equilibrio de Nash para el modelo de Bertrand con  $J > 2$  ( $J$  número de firmas), las ventas se hacen a un precio  $P$  igual al Costo.  
Considere ahora el duopolio de Bertrand, en el caso en que las firmas tienen distintos costos unitarios ( $c_1 < c_2$ )
  - b) ¿Cuál es el equilibrio de Nash en estrategias puras.
  - c) suponga ahora que los precios solo pueden ser indexados por alguna unidad ( $i > 0$ ). ¿Cuál es el nuevo equilibrio en estrategias puras??
20. El modelo de Stackelberg: Dos firmas en un mercado, la firma 1 es la líder y elige primero la cantidad a producir. La 2 es seguidora, el costo unitario de producir es  $c$ .
- a) Demuestre formalmente que la cantidad a producir por la firma líder es mayor bajo estas circunstancias que cuando eligen en forma simultánea (la cantidad a producir). Igual con los beneficios.
  - b) Demuestre que si la demanda es lineal la empresa líder producirá la cantidad monopólica y que, además, será un tercio de la producción total.
21. Considere un modelo infinito de interacciones del tipo Bertrand, en cada periodo hay una probabilidad  $\mu \in (0, 1)$  de demanda alta en cuyo caso es  $x(p)$ , y con probabilidad  $1 - \mu$  de baja demanda, donde la dda será  $kx(p)$ , y  $k \in (0, 1)$ . El costo de producción es  $c > 0$  por unidad. Considere la siguiente estrategia, Cobrar un precio  $P_h$  cuando hay alta demanda y nadie se a salido nunca del acuerdo antes, cobrar  $P_l$  cuando la dda es baja y nadie se a salido del acuerdo, o cobrar  $c$  si alguno se salio del acuerdo en algún periodo anterior.
- a) Determine el valor de la tasa de descuento que permita afirmar que los precios:  $P_h = P_l = P_m$  con  $P_m$  el precio monopólico son un equilibrio de Nash perfecto en el Subjuego.
  - b) Demuestre que a partir de cierto valor para la tasa de descuento, tendremos que  $P_h = P_l = c$ .
22. En el mercado existen dos empresas. Estas producen sustitutos perfecto al coste  $C(q) = q^2/2$  La demanda es  $p = 1 - (q_1 + q_2)$
- a) Calcule el Eq. de Cournot.

- b) Suponga ahora que la empresa tiene la oportunidad de vender una cantidad  $x_1$  en otro mercado. La demanda en el segundo mercado es  $p = a - x_1$ . Considere el juego de Cournot donde la empresa 1 elige  $q_1$  y  $x_1$ , y al mismo tiempo la empresa 2 elige  $q_2$ . Demuestre que  $q_1 = \frac{(2-a)}{7}$  y  $q_2 = \frac{(5+a)}{21}$ . En el rango relevante de  $a$ .
- c) Demuestre que para  $a = \frac{1}{2}$  un pequeño incremento, en  $a$ , perjudica a la empresa 1. Interprete sus resultados.
23. Suponga que dos empresas de telefonía móvil, Peceese y CTFónica, compiten fuertemente en el mercado. El costo de producción es  $c$ , constante e igual para ambas firmas. Las firmas enfrentan una demanda  $q = 1 - 2p$  en cada período. Las firmas compiten en precios y tienen un horizonte de planeación infinito, con una tasa de descuento  $r$ .
- a) Determine las condiciones sobre  $r$  que permitan la colusión.
- b) Suponga ahora que CTFónica no puede observar si la empresa Peceese faltó al acuerdo colusivo. A un costo  $C_o$  por período puede contratar a un auditor para que determine si Peceese se desvió del acuerdo. Determine las condiciones sobre la tasa de interés que permiten la colusión.
24. Considere una industria con  $N$  firmas. Éstas se han puesto de acuerdo de tal forma que cobran un precio  $P = (1+d)c$ , donde  $c$  corresponde al costo marginal de las firmas. La demanda total al precio de acuerdo  $P$  es  $S$ . Sin embargo, las firmas pueden realizar inversiones en publicidad para tratar de obtener una mayor parte del mercado sin romper el acuerdo. La fracción del mercado que obtiene una firma realice un gasto en publicidad  $A_i$  es:  $\frac{A_i^e}{\sum A_j^e}$ , con  $e$  una constante dada.
- a) Determine el nivel óptimo de gasto en publicidad de cada firma.
- b) A través de la condición de libre entrada, encuentre el número  $N$  de firmas que habrá en el mercado.
- c) Explique que ocurre con  $N$  y con el gasto en publicidad si  $e \leq 1$ . Que ocurre con  $N$  y  $A$  si  $e > 1$ ?. Interprete.
25. Considere el mercado de los servicios profesionales (médicos, abogados, etc). En este mercado hay  $N$  personas aptas para satisfacer la demanda, que viene dada por  $Q = A - P$ . Existe una barrera de entrada  $F$  (el valor de la licencia profesional) y el costo marginal es  $c$ . El factor de descuento de los beneficios futuros es  $\delta$ .
- a) Demuestre que competir a la Cournot (en cantidades) es equivalente a competencia de Bertrand (en precios) cuando hay muchos profesionales (Hint: Analice que pasa con el precio de Cournot cuando  $N$  tiende a infinito).

- b) Suponga que los profesionales desean coludirse bajo la amenaza de competir en precios en caso de desvío. Encuentre la condición necesaria para mantener el acuerdo y la condición que determina el número de profesionales en el mercado.
- c) Las autoridades, en un bienintencionado deseo de aumentar el bienestar ciudadano, desean hacer más difícil la formación de un cartel y para esto analizan dos alternativas.
  - 1) Bajar el costo de la licencia profesional.
  - 2) Aumentar el costo marginal de cada atención aumentando los requisitos de seguridad necesarios para prestar el servicio

Analice el efecto de cada una de estas alternativas sobre el número de profesionales y sobre los precios y determine si ayudan al objetivo del gobierno de aumentar el bienestar de los usuarios.

- d) Uno de los profesionales es acusado en la prensa de actuaciones poco éticas que han perjudicado a sus clientes. El gremio que agrupa a este grupo de profesionales presenta una propuesta ante el gobierno para incrementar la calidad del servicio y castigar las conductas reñidas con la ética. Su propuesta es ser ellos, como gremio, los que tengan la facultad de otorgar (o retirar en caso necesario) el título profesional a los potenciales candidatos. De aprobarse esta proposición, cual sería su efecto sobre:
  - 1) ¿La calidad de los profesionales y de sus servicios?
  - 2) ¿Los precios y cantidad de profesionales?

Considerando su respuesta anterior, en que tipo de profesiones podría ser más (o menos) aceptable la propuesta?

- 26. En clases se discutieron varias condiciones que dificultan la colusión entre empresas de una misma industria. Mencione dos y explique por qué dificultan la colusión.
- 27. Suponga que las únicas dos agencias de turismo de un país deciden coludirse. Su compromiso es que cobrarán el precio de monopolio  $P_m$  en cuyo caso cada empresa recibirá  $\frac{\pi_m}{2}$ . Con el objeto de mantener el acuerdo, las empresas acuerdan que en caso que una de las empresas se desvíe del acuerdo, las empresas pondrán el precio de competencia siempre, de manera que las utilidades de ambas serán cero.
  - a) Encuentre la condición que debe cumplirse para que el acuerdo colusivo se mantenga.
  - b) Suponga que las empresas deciden cambiar el castigo en caso de desvío del acuerdo. Acuerdan que el castigo se aplicará sólo por  $T$  períodos y que posteriormente se volverá a la estrategia colusiva con precios  $P_m$ . Encuentre la condición que hace sostenible este acuerdo. Compare con la condición de la parte a). Explique intuitivamente a que se debe la diferencia.
  - c) Suponga ahora que los precios no son observables, y que cada empresa solo puede observar “su” demanda. Suponga además que la demanda del mercado fluctúa, registrando períodos de demanda alta y otros en que la demanda es baja. La demanda fluctúa en



forma aleatoria, por lo que no se puede anticipar si en el próximo período la demanda será alta o baja. En estas condiciones, cuando una agencia observa que “su” demanda es menor, no sabe a ciencia cierta si esto se debe a que la demanda del mercado es menor o si la empresa rival se desvió del acuerdo colusivo. Suponga que en esta nueva situación, las empresas establecen un acuerdo colusivo que establece que:

- 1) Si  $Q_{i,t-1} \geq Q_i^*$ , la empresa  $i$  continúa cobrando el precio colusivo  $P_m$ .
- 2) Si  $Q_{i,t-1} < Q_i^*$ , la empresa  $i$  cobra un precio  $P < P^*$  por  $T$  períodos y luego vuelve a cobrar  $P_m$

donde  $Q_{i,t-1}$  es la cantidad demandada a la empresa  $i$ , y  $P, P^*$  están definidos de tal manera que el acuerdo es sostenible. Recuerde que se castiga tanto en casos de demanda baja como de desvío del acuerdo.

- d) Explique qué significa en este contexto que el acuerdo sea sostenible.
  - e) ¿Qué patrón de precios debería observarse en el tiempo y por qué? (i.e., siempre  $P_m$ , siempre  $P$ ,  $P_m$  seguido de  $P$  para siempre, etc).
  - f) En virtud de su respuesta anterior, comente la siguiente afirmación: “Los precios en la industria del turismo fluctúan en forma constante. En particular, hay períodos en que los precios son extremadamente bajos mientras que en otros períodos son muy altos. Esto es clara evidencia que la industria está castigando a alguna empresa que probablemente rompió el acuerdo colusivo que mantenían”.
28. Suponga un mercado duopólico en que ambas empresas producen un bien homogéneo y compiten en precios. Explique por qué el resultado del modelo de Bertrand simple no se da cuando ambas empresas enfrentan restricciones de capacidad.
  29. Suponga que dos laboratorios: Chile y Recalcine, compiten en el mercado del Nitroxin. Ambos tienen costos de producción cero. Las firmas enfrentan una demanda  $q = 1 - 2p$  en cada período. Las firmas compiten en precios, y tienen un horizonte de planeación infinito, con una tasa de descuento  $\delta = \frac{1}{1+r}$ .
    - a) Determine las condiciones sobre la tasa de interés que permiten la colusión.
    - b) Suponga ahora que Recalcine no puede observar si Laboratorio Chile faltó al acuerdo colusivo. A un costo de  $c = \frac{1}{32}$  por período, puede contratar a un auditor para que determine si Laboratorio Chile se desvió del acuerdo. Determine las condiciones sobre la tasa de interés que permiten la colusión.
  30. Considere un modelo en que los consumidores están distribuidos en forma uniforme a lo largo de un intervalo  $[0, 1]$ . Existen dos proveedores de un bien homogéneo (firmas A y B) ubicadas en los puntos  $a$  y  $1 - b$ , donde  $0 \leq a \leq 1/2 \leq 1 - b \leq 1$ . Sus costos de producción son  $c_i$ ,  $i = \{1, 2\}$ .

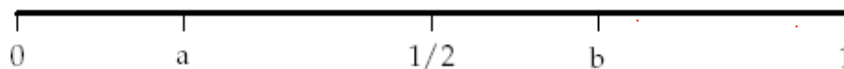


Figura 8.1: El juego de localización

Los consumidores tienen una demanda unitaria (consumen una unidad o ninguna). La función de utilidad de un consumidor ubicado a distancia  $d$  de la empresa a la que le compra es:  $U(d) = v - p - td^2$ , si consumen y 0 si no. Asuma que las empresas compiten en precios y que maximizan utilidades.

- a) Encuentre los precios que forman un equilibrio de Nash. Para ello, siga los siguientes pasos (para simplificar los cálculos, defina  $J = \frac{(a+1-b)}{2}$  y  $K = \frac{1}{2t(1-a-b)}$ ).
    - 1) Encuentre el consumidor indiferente.
    - 2) Encuentre la demanda que enfrenta cada firma.
    - 3) Encuentre las curvas de reacción de cada empresa.
    - 4) Encuentre los precios que maximizan las utilidades de cada firma.
  - b) Suponga ahora que el juego se realiza en dos etapas. En la primera etapa las firmas deben elegir su ubicación en el intervalo  $[0, 1]$  (es decir, deben elegir sus ubicaciones  $a, b$ ). En la segunda etapa las firmas compiten en precios como en la pregunta anterior. Para simplificar, asuma que los costos de las firmas son los mismos. Demuestre que en el equilibrio, la distancia entre las firmas es máxima.
31. Suponga un mercado duopólico en que ambas empresas producen un bien homogéneo a costo marginal constante. Si las empresas compiten como lo sugirió Cournot, es decir eligiendo cantidades, en equilibrio tendrán rentas. Si por otro lado ellas compiten como lo sugirió Bertrand, es decir eligiendo precios, en equilibrio venderán a costo marginal. Explique por qué los resultados de la competencia son distintos en cada modelo
32. En el mercado de la bencina existen distribuidores mayoristas (v.g. Shell, Copec, Esso) y distribuidores minoristas (las bombas de bencina). Las bombas usualmente llevan la marca de un mayorista, pero la mayoría es concesionaria. El concesionario no es dueño de los activos fijos de la bomba de bencina (terreno, máquinas bencineras, etc.) ni de la mercadería que distribuyen, pero está encargado de contratar al personal, administrar la bomba, etc.
- Hace algún tiempo una empresa mayorista fue acusada por el Fiscal Nacional Económico a la Comisión Antimonopolio por obligar a sus concesionarios en una ciudad pequeña (en la ciudad no habían más de 12 bombas de todas las marcas) a bajar los precios. El mayorista argumentó que sólo sugirió a sus concesionarios que bajaran sus precios, y esto porque la competencia los había bajado (este último hecho corresponde a la realidad). El fiscal argumentó que fijar precios de reventa atenta contra la libre competencia, es evidencia de abuso de posición dominante y expropia a los minoristas porque les baja el margen.

- a) Considerando las características del contrato de concesión descrito más arriba ¿es posible que el distribuidor mayorista “explote” a los bencineros? (Hint: piense en cuál es el costo de oportunidad del bencinero de continuar siendo concesionario).
  - b) Cambiaría la respuesta que dio en (a) si al concesionario se le obligara a ser dueño de las instalaciones?
  - c) Si nuestra empresa mayorista hubiese tenido considerable poder de mercado en su eslabón ¿debería prohibirse fijar precios máximos de reventa a los minoristas? Justifique.
33. En el mercado de larga distancia existen dos empresas. Cada una puede cobrar precios altos, bajos o “de guerra”. Según qué combinación resulte, las utilidades son como se describe en la matriz:
- a) Defina equilibrio de Nash. Luego encuentre el o los equilibrios de Nash si el juego se repite una sola vez. En al menos un caso, demuestre rigurosamente que se trata de un equilibrio de Nash.
  - b) Explique por qué si el juego se repite una sola vez las empresas no se pueden coludir para cobrar precios altos en equilibrio.
  - c) Suponga ahora que el juego estático representado en la matriz se repite **dos** veces, siendo  $\delta \in (0, 1)$ . Demuestre que si el factor de descuento es suficientemente alto, la siguiente combinación simétrica de estrategias es un equilibrio perfecto en subjuegos: (i) en  $t = 1$  poner precios altos; (ii) en  $t = 2$  poner precios bajos si en  $t = 1$  ambas empresas cobraron precios altos. En cualquier otro caso poner precios de guerra. En su respuesta no olvide encontrar el rango del factor de descuento tal que el equilibrio colusivo es sostenible.
34. La competencia de precios en el multicarrier es feroz, lo que según parece ha hecho que las firmas fijen precios a costo medio. Determine, usando sus conocimientos del mercado de larga distancia y de los factores que facilitan la colusión, si es fácil que haya colusión en este mercado. Si es así, ¿A qué cree usted que se debe que no haya prosperado -hasta ahora- la colusión?
35. En el último tiempo se han cerrado varias alianzas entre bancos que emiten tarjetas de crédito y distribuidoras de gasolina, líneas aéreas y portadores de larga distancia. La alianza consiste en que por cada peso (\$) cargado a la tarjeta de crédito, la persona gana puntos, los que pueden ser canjeados por gasolina, pasajes o llamadas de larga distancia según sea el caso. Por ejemplo la persona que paga con una tarjeta emitida por el Banco de Santiago<sup>1</sup> acumula kilometraje en Lan Chile. Suponga que al cabo de un tiempo, todas las Líneas aéreas han entrado en una alianza y la promoción es un éxito. Al responder las preguntas que siguen, use sus conocimientos de Organización Industrial (y no de *marketing*).

---

<sup>1</sup>El Banco Santiago es ahora el Banco Santander-Santiago, pues se fusionó con el Santander.

- a) Explique la motivación que podrían tener las líneas aéreas para cerrar estas alianzas (Compare la situación de las líneas aéreas con y sin acuerdos).
  - b) Un amigo suyo le comenta: "Todos los que eligen una tarjeta por su alianza lo hacen voluntariamente, por lo tanto el éxito de la promoción muestra que los consumidores han ganado, ya que si no la promoción habría fracasado." ¿Tiene razón su amigo?
36. Varias empresas del multicarrier han manifestado su desacuerdo con la disposición legal que le impide a un cliente firmar un contrato exclusivo con una compañía y desconectarse del resto. En efecto, cuando un cliente firma un contrato con una compañía, por ejemplo Bell South, la comisión antimonopolios ha dictaminado que deb seguir teniendo acceso a los otros portadores con sólo marcar el código de tres dígitos del portador deseado.
- a) Explique brevemente por qué a las empresas del multicarrier le gustaría que sus clientes pudieran firmar contratos exclusivos.
  - b) Se ha argumentado que los contratos exclusivos perjudican a los consumidores. Las compañías de multicarrier, sin embargo, argumentan que esto es imposible, ya que los clientes eligen voluntariamente desconectarse de las otras compañías. Explique por qué es posible que los consumidores acepten contratos exclusivos pero que al final todos terminen peor.
37. Suponga que en el mercado de las carretas de bueyes existen tres compañías: Estrella S.A., Flor de Campo Ltda. y Lucero S.A.. Las tres compañías producen carretas idénticas. El costo marginal de producir una carreta,  $c$ , es constante e igual para todas las firmas. La demanda de mercado por carretas es  $x = p^{-\varepsilon}$ , donde  $x$  es la cantidad demandada de carretas si el precio es  $p$ , con  $\varepsilon > 0$ .
- a) Suponga que el juego se repite sólo una vez. Encuentre  $x^c$ , la cantidad producida por cada firma en el equilibrio simétrico si compiten en cantidades.
  - b) (Para responder esta parte suponga  $\varepsilon = 2$ ) Suponga que las firmas se coluden cada una  $\frac{x^m}{3}$ , donde  $x^m$  es la cantidad que produciría un monopolio. Si una de las firmas rompe el acuerdo, las tres empresas producen  $x^c$  (la cantidad que producirían en el equilibrio clásico de Cournot) para siempre. Muestre que esta combinación de estrategias es un equilibrio perfecto en subjuegos si el factor de descuento es  $\delta$  (común para las tres empresas) es suficientemente alto.
  - c) Encuentre los valores del factor de descuento  $\delta$  para que la combinación de estrategias descrita es un equilibrio perfecto en subjuegos, luego explique intuitivamente qué significa lo que encontró.
  - d) Suponga que  $\delta$  es menor que la tasa que permite sostener el acuerdo colusivo a nivel de monopolio. ¿Significa esto que las firmas producirán  $x^c$  permanentemente?

## Capítulo 9

# Entrada de competencia y concentración de mercado

1. Defina y relacione en cada caso según corresponda.
  - a) Costo hundido - Mercado contestable
  - b) Barreras a la entrada - Activos Fijos
  - c) Entrada bloqueada - prevención de entrada
  - d) Costo hundido - amenaza creíble
  - e) Mercados Contestables - Costos Hundidos - Flexibilidad de Precios
2. Suponga un mercado en que la demanda por el producto es:

$$X^d = \begin{cases} \frac{S}{p} & \text{si } p \leq p_0 \\ 0 & p > p_0 \end{cases}$$

donde  $S$  es un parámetro que determina el tamaño del mercado. Para entrar a este mercado se requiere hundir un costo  $\sigma$ . Además, para todas las empresas el costo variable de producción es  $c$  por unidad.

El juego entre las empresas ocurre en dos etapas. En la primera ( $t = 1$ ) las empresas deciden si entran o no al mercado. Las que entran hunden el costo  $\sigma$ ; las que permanecen afuera no lo pagan. En la segunda etapa del juego ( $t = 2$ ) las  $n$  empresas que entraron y hundieron el costo  $\sigma$  compiten a la Cournot. Vale decir, las  $n$  empresas eligen simultáneamente la cantidad que producen. Una vez que cada empresa  $i$  decide su producción  $x_i$  la cantidad total producida es

$X^S = \sum_{i=1}^n x_i$  y el precio es:  $p = \frac{S}{\sum_{i=1}^n x_i}$  el necesario para que se venda toda la cantidad producida, vale decir  $X^d = X^s$ . En equilibrio (de Nash), la producción de la empresa  $i$ ,  $x_i^*$ , maximiza la utilidad de  $i$  dado que  $\sum_{j \neq i}^n x_j^*$ , y esto para todo  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ . Para simplificar sus cálculos suponga que  $n$ , el número de empresas activas es continuo.

### Parte A. Solución del modelo

- Escriba el problema de maximización que resuelve cada una de las  $n$  empresas activas cuando compete en el mercado del producto. Luego obtenga la cantidad total producida en equilibrio. (Ayuda: note que todas las empresas son idénticas, luego el equilibrio debe ser simétrico.)
- Muestre que el precio de equilibrio cae con el número de firmas (eje horizontal) (vale decir, grafique la relación  $p(n)$ ). Explique que dice esta relación. ¿Qué pasa con el margen  $p - c$  a medida que  $n$  aumenta?
- Considere ahora la decisión de entrada en  $t = 1$ . En clases vimos que la sustentabilidad implica que una condición necesaria para el equilibrio es

$$(p - c) \frac{X^d(p)}{n} = \sigma$$

Explique qué significa esta relación. Luego demuestre que la relación entre  $p$  y  $n$  es creciente. Finalmente explique económicamente por qué la relación es creciente.

- Muestre que en equilibrio

$$n^* = \sqrt{\frac{S}{\sigma}}$$

$$P^* = c \left( \frac{1}{\left(\frac{S}{\sigma}\right)^{1/2} - 1} + 1 \right)$$

Explique esta relación.

### Parte B. Estructura Industrial

A continuación se le pide que use el modelo y los resultados para examinar los siguientes dos preguntas sobre estructura industrial.

- (Costos iguales pero mercados distintos; esta pregunta es fácil) Suponga que un grupo de parlamentarios encuentra que el margen cobrado por las bombas de bencina es mayor en Talca que en Santiago, y que el costo de construir e instalar una bomba en Talca es muy parecido al de Santiago, y que el precio que pagan por el combustible es similar. La única explicación, argumentan, es que los bomberos se coluden para explotar monopolímicamente a los pobres Talquinos. Elabore una explicación alternativa de equilibrio usando el modelo que desarrolló en esta pregunta.

- f) (Cadenas de supermercados y almacenes; la parte 2) es más difícil) La industria de abarrotes (supermercados almacenes, etc) se ha consolidado fuertemente en los últimos años (“consolidación” significa que hay empresas (v.g. D&S, Jumbo) que se han expandido, mientras que otras han salido (e.g. un montón de almacenes)). No hay acuerdo si esta consolidación favorece o perjudica a los consumidores. Por un lado, se argumenta que la consolidación concentra la industria; lógicamente, eso debería aumentar los precios. Por otro lado, se sostiene que la consolidación ocurrió porque aumentó la escala eficiente de producción: por ejemplo, el manejo de centralizado de inventarios, posibles por avances de las tecnologías de información, permite bajar costo de operación si una cadena administra varios locales; el aumento de la motorización requiere grandes estacionamientos; etc. Los aumentos de eficiencia deberían disminuir los precios.
- 1) Suponga que la industria parte en equilibrio inicialmente con muchos almacenes pequeños, cuyo costo variable es  $c_0$  y el costo de entrada es  $\sigma_0$ . Compárelo con el equilibrio de la industria cuando el costo de entrada es  $\sigma_1 > \sigma_0$  pero el costo variable es  $c_1 < c_0$ . Grafique en cada caso el equilibrio de la industria
  - 2) Suponga que una vez consolidada la industria sigue siendo cierto que el costo de entrar con un almacén es  $\sigma_0$  (vale decir, no hay barreras a la entrada adicionales). Muestre que si la industria se consolida en equilibrio, entonces tiene que ser cierto que los precios son menores que antes.
3. En una reunión de empresarios, éstos comentan que el problema que existe actualmente en Chile, en relación a la creación de nuevas empresas, es que, en general, el mercado es demasiado pequeño por lo que no hay espacio para un gran número de ellas. como prueba de lo anterior, mencionaron diversas industrias en las que el número de empresas era reducido (2 ó 3). Este grado de concentración, sin embargo, no se traduce en ejercicio de poder de mercado ni colusión. ¿Cómo explicaría usted esta aparente contradicción? Utilice al menos dos argumentos económicos.
  4. Suponga que la firma 1 (Monopolio) enfrenta la posibilidad de entrada de una firma 2 competidora en el mercado de los sombreros de paja. La demanda por sombreros es  $p = a - q$ . Los costos marginales de producción inicialmente son  $c$ , pero la firma 1 puede realizar investigaciones que reducen su costo a  $c_1 = c - c_0$ , con un costo de investigación  $c_0^2$ . La firma 1 toma su decisión de invertir en investigación antes que entre la firma 2, la cual utiliza la tecnología con costo marginal  $c$ . El costo de entrar al mercado de la firma 2 es  $F$  (pequeño). Las firmas compiten en precios y la firma 2 puede observar si la firma 1 realiza la investigación.
    - a) Dibuje el árbol de este juego
    - b) Encuentre las funciones de beneficio de cada firma
    - c) Suponga que la firma 2 ha decidido entrar al mercado. Encuentre el equilibrio y las utilidades de ambas firmas como función del gasto de investigación y el costo de entrada

5. Las firmas Sacarosa, de Sucarita y Fructosa, de Frutilla, se dedican a la producción de azúcar para la exportación al mercado de Dulcia. Existe un costo hundido  $f > 0$  de entrar al mercado pero ambas ya lo incurrieron así que no afecta sus decisiones. La demanda de Dulcia es  $q = 1 - p$ . Cada firma tiene costos que son variables estocásticas independientes (y no verificables por la otra firma), dados por:  $c$  con prob  $1/2$  y  $c = 0$  con prob  $1/2$ .

- a) Encuentre las condiciones sobre la tasa de descuento para que un cartel entre las dos compañías sea viable siempre

Suponga ahora que un cambio tecnológico hace que ambas compañías tengan costo cero. Considere el caso de una nueva empresa, Glucosia, que desea entrar al mercado cartelizado, y que también tiene un costo marginal 0, pero debe incurrir el costo hundido  $f$  por entrar al mercado. Suponga que si entra, las utilidades del cartel se dividen en partes iguales (sin considerar el costo de entrada). Las empresas cartelizadas tienen varias opciones de reacción

- b) Encuentre las condiciones sobre  $f$  para que la entrada esté bloqueada
- c) Encuentre las condiciones sobre  $f, \delta$  para que las firmas coludidas prevengan la entrada
- d) Determine las condiciones que hacen que prevenir la entrada sea mejor que acomodar la entrada (dividiendo entre las 3 firmas las utilidades colusivas)
6. Considere el caso en que hay dos empresas establecidas y una tercera que quiere entrar. Instalar capacidad tiene un costo de  $1/5$  por unidad, no hay costos de producción, las firmas instalan capacidad antes de abrir, toda la capacidad se utiliza y no es posible vender más que la capacidad. La demanda es:  $K = K_1 + K_2 + K_3 = 1 - p$ , con :

i)  $R_3(K_1 + K_2)$  si  $K_1 + K_2 < K_b$

ii)  $K_3 = 0$  si  $K_1 + K_2 > K_b$

$R_3(K_1 + K_2)$  es la función de reacción de la empresa 3. La tercera empresa enfrenta un costo  $f = 1/100$  si entra.

- a) Determine  $R_3(K_1 + K_2)$
- b) Determine  $K_b$
- c) Determine la capacidad instalada de las empresas 1 y 2 si éstas se acomodan a la entrada de la empresa 3 (suponga solución simétrica)
- d) A la industria le conviene prevenir la entrada (instalar  $K_b$ ) en vez de acomodarse?
- e) Muestre que si a la industria le conviene prevenir la entrada, entonces no hay subinversión (i.e van a instalar al menos  $K_b$  en total)



7. Suponga que en lejano país de Sipanga existe una sola empresa productora de cerveza, Tsien-Tshin. La cervecera Pilsener está pensando entrar a competir al mercado. Si Tsien-Tshin opera sola en el mercado, la demanda que enfrenta es  $Q = 4 - P$ . Por el contrario, si las dos firmas están en el mercado, como los productos son sustitutos, la demanda por el producto de las firmas es  $q_i = \frac{1+p_j-p_i}{2}$ , con  $i, j = \{P, T\}$  e  $i \neq j$ . Suponemos que los costos de operación son cero. Suponga que existe un costo hundido  $F$  por entrar al mercado, pero que Tsien-Tshin ya lo incurrió.
- Suponga que las dos firmas compiten por precios en el mercado. Encuentre los precios de equilibrio, las cantidades vendidas y las utilidades de cada una. Encuentre el valor de  $F$  que bloquea la entrada de Pilsener.
  - Como alternativa, Tsien-Tshin puede prevenir la entrada de Pilsener bajando los precios. Como usted sabe, la magnitud de la reducción en precios necesaria para prevenir la entrada depende de  $F$ . Encuentre esta relación y determine el valor de  $F$  tal que es preferible acomodar la entrada (déjelo expresado si lo desea). Use esta información para bosquejar (sin hacer cálculos) las utilidades de Tsien-Tshin como función de  $F$ .
8. Suponga que el mercado de tiendas de departamentos en Chile está fuertemente marcado por el avisaje. Suponga que las utilidades en ese mercado vienen dadas por:

$$\pi_i = (p - c) S \left[ \frac{A_i^2}{\sum_{j=1}^n A_j^2} \right] - A_i - \sigma$$

donde  $p$  es el precio,  $c$  es el costo marginal constante,  $S$  es el tamaño total del mercado,  $A_i$  es el gasto en publicidad de la firma  $i$  y  $\sigma$  es un costo fijo de entrar al mercado.

- Suponiendo simetría, encuentre la inversión publicitaria de las firmas, dado el número de firmas  $n$ .
  - Utilice la condición de libre entrada para demostrar que el máximo número de firmas en el mercado es  $n = 2$ . Explique por qué a pesar que el tamaño del mercado aumenta, el número firmas no sobrepasa un valor finito.
9. En un artículo publicado en septiembre de este año en la revista *The American Economic Review* Alberto Ades y Rafael Di Tella encuentran que la corrupción es mayor en países donde las empresas domésticas son protegidas de la competencia externa por barreras al comercio internacional (tales como los aranceles), los mercados son muy concentrados o la acción antimonopolios es débil. (La evidencia que presentan es cuantitativa. Contrario a lo que podría pensarse, la corrupción puede cuantificarse con índices que combinan distintos indicadores elaborados a partir de encuestas a ciudadanos, firmas, empresas de clasificación de riesgo, etc.). En base a los discutido durante el curso, ¿a qué se puede deber esta relación entre mercados poco competitivos y corrupción?

10. El supermercado Los Buenos Muchachos (LBM) es el único en San Rosendo. Sus propietarios temen que el agresivo supermercado de Cañete, Arauco Indómito, instale una sucursal que compita con LBM. La demanda en San Rosendo viene dada por  $p = 2 - q$ , donde  $q$  son las ventas totales en el pueblo. Instalarse en San Rosendo tiene un costo fijo  $f$  para los propietarios de Arauco Indómito. suponga que las firmas deben instalar capacidad antes de abrir sus supermercados, que toda la capacidad se utiliza y que no es posible vender más que la capacidad.
- a) Suponga que  $f = \frac{1}{4}$ . Determine cuál es la capacidad óptima de cada firma e interprete sus resultados.
  - b) Suponga que  $f = \frac{1}{100}$ . Determine cuál es la capacidad óptima de cada firma e interprete sus resultados.