Colección de problemas de

Poder de Mercado y Estrategia

Curso 3º

Grado en Economía

2023-2024

Iñaki Aguirre

Norma Olaizola

Departamento de Análisis Económico

Universidad del País Vasco UPV/EHU

Capítulo 1. **Teoría de Juegos y estrategia competitiva**

1. **Juego del ultimátum**. La Unión Europea y Reino Unido debían llegar a un acuerdo para repartirse un fondo común de 100 (todos los pagos están en billones de euros), con la particularidad de que si, llegada la fecha oficial del Brexit, no había acuerdo, ese fondo se perdería. La Unión Europea podía ofrecer un reparto igualitario (I) en el que cada parte se llevaría 50 o desigual (D) en cuyo caso la Unión Europea obtendría 80 y Reino Unido obtendría 20. Reino Unido podía aceptar (A) el reparto o rechazarlo (R). En caso de aceptar, cada una obtendría el reparto acordado y, en caso de rechazar, cada una obtendría 0€.

Nota. Cuando la Unión Europea ofrece un reparto igualitario, si Reino Unido acepta, cada parte obtiene 50 y si rechaza, cada una obtiene 0€. Cuando la Unión Europea ofrece un reparto desigual, si Reino Unido acepta, la Unión Europea obtiene 80 y Reino Unido obtiene 20 y si Reino Unido rechaza, cada una obtiene 0€.

(i) Represente el juego en forma extensiva.

(ii) Represente el juego en forma normal.

(iii) ¿Qué estrategias están débilmente dominadas?

(iii) Calcule los equilibrios de Nash del juego.

(iv) Obtenga el equilibrio perfecto en subjuegos. ¿Cómo valora la amenaza de Reino Unido de rechazar cualquier acuerdo que no fuera el reparto igualitario?

(v) Suponga que las decisiones son simultáneas: es decir, la Unión Europea elige primero pero Reino Unido tiene que decidir si aceptar o rechazar sin observar la decisión de la Unión Europea. ¿Cuál sería su propuesta de solución para este caso?

2. Se dispone de la siguiente información sobre el juego en forma estratégica adjunto:

a) La estrategia **B** domina débilmente a la estrategia **A** de la jugadora 1.

b) La combinación de estrategias **(C, I)** no es un equilibrio de Nash.

1 \ 2	**H**	**I**	**J**
A	(4, 2)	(2, 0)	(0, 3)
B	(5, 1)	(3, 2)	(c, 4)
C	(5, 1)	(6, 2)	(a, b)

Discuta la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

(i) La jugadora 2 tiene una estrategia dominante.

Si la combinación de estrategias **(C, J)** constituye un equilibrio de Nash:

(ii) Es el único equilibrio de Nash.

(iii) La estrategia **C** domina estrictamente a la estrategia **A**.

(iv) **(C, J)** es el único equilibrio no basado en estrategias débilmente dominadas.

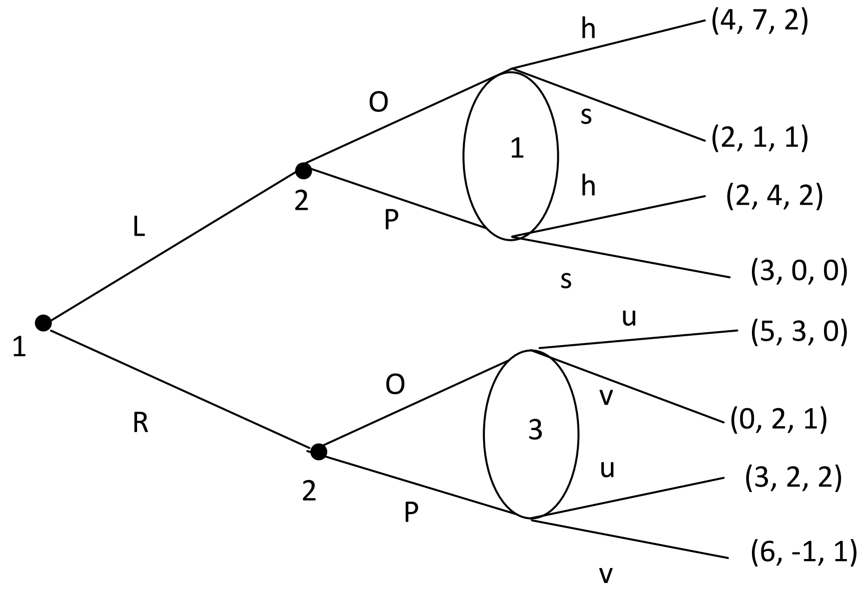
3. **El problema de los ejidos** (*Sobreexplotación de recursos de propiedad común*) (ODS). Cada verano tres pastores llevan sus ovejas a pastar al ejido (terreno comunal) de la aldea. Sea $o_i \in \{1, 2, 3\}$ el número de ovejas del i-ésimo pastor y $O = o_1 + o_2 + o_3$ el número total de ovejas pastando en el ejido. El coste de comprar y cuidar una oveja es $c = 1$ independientemente del número de ovejas que se posean. El valor de criar una oveja en el ejido cuando allí se concentran O ovejas es $v(O) = 13 - O$. Durante la primavera los pastores eligen simultáneamente el número de ovejas que van a tener.

(i) Represente el juego en forma normal.

(ii) Obtenga el equilibrio de Nash. ¿Cuál es el número total de ovejas pastando en el ejido?

(iii) El alcalde, preocupado por las ganancias agregadas, considera que existe sobreexplotación del ejido y decide limitar su uso. ¿Qué combinación de estrategias representa la solución eficiente. ¿Qué puede decir sobre la sobreexplotación de los recursos de propiedad común?

4. Considere el siguiente juego de tres jugadoras en forma extensiva:



(a) Represente el juego en forma normal.

(b) Obtenga los equilibrios de Nash.

(c) ¿Qué equilibrios de Nash están basados en estrategias débilmente dominadas?

(d) Obtenga los equilibrios perfectos en subjuegos.

5. **Competencia en cantidades en el mercado de producto**. Suponga una industria abastecida por tres empresas que venden un producto homogéneo. La función inversa de demanda viene dada por $p(x) = 9 - x$, donde $x = x_1 + x_2 + x_3$ y el coste marginal de cada empresa es constante e igual a 1. Suponga que cada empresa tienen que decidir entre producir una cantidad alta (H) igual a 2 unidades o una cantidad baja (L) igual a 1 unidad**.** La empresa 1 es la empresa líder y juega primero. A continuación, la empresa 2 tiene que decidir entre H y L habiendo observado la elección de la empresa 1. Finalmente, la empresa 3 tiene que elegir entre H y L habiendo observado el comportamiento de la empresa 1 pero no el de la empresa 2.

(i) Represente el juego en forma extensiva y en forma normal.

(ii) Calcule los equilibrios de Nash del juego.

(iii) ¿Qué estrategias están estrictamente dominadas? ¿Qué estrategias están débilmente dominadas?

(iv) Obtenga el equilibrio perfecto en subjuegos.

6. **Mitigación del cambio climático** (ODS). Dos países, 1 y 2, tienen que decidir cuánto invertir para revertir el proceso de cambio climático. El país 1 (desarrollado), puede realizar una inversión alta (A), media (M) o baja (B). Por su parte, el país 2 (en vías de desarrollo) solo tiene factible una inversión media (m) o baja (b). Si el país 1 invierte una cantidad alta este obtiene 30 si el otro país, el país 2, invierte una cantidad media y 5 si el otro país invierte una cantidad baja; el país 2 obtiene 10 si el país 1 invierte una cantidad alta y él una cantidad media, y 1 si el país 1 invierte una cantidad alta y él una cantidad baja. Si el país 1 invierte una cantidad media y el 2 una media también, las ganancias son de 5 para el país 1 y de 2 para el país 2; si el país 1 invierte una cantidad media y el 2 una baja, las ganancias son de 1 para el país 1 y de 0 para el país 2. Si el país 1 invierte una cantidad baja y el 2 una cantidad media, las ganancias son – 9 para el país 1 y – 14 para el país 2. Si ambos países invierten una cantidad baja el cambio climático es irreversible y el país 1 tiene un pago de –10 y el país 2 un pago de –15. Suponga que el país 1 actúa como líder mundial, jugando primero y que a continuación después de observar su comportamiento, el país 2 toma su decisión.

(i) Represente el juego en forma extensiva.

(ii) Represente el juego en forma normal.

(iii) Calcule los equilibrios de Nash del juego.

(iv) ¿Qué estrategias están débilmente dominadas?

(v) Calcule el equilibrio perfecto en subjuegos.

7. (i) Defina las nociones de estrategia estrictamente dominada y de equilibrio de Nash (en estrategias puras).

Considere el siguiente juego en forma normal:

		2		
		H	**I**	**J**
	A	(2, 0, 1)	(4, 1, 3)	(0, 3, 1)
1	**B**	(3, 2, 4)	(3, 3, 2)	(5, 1, 2)
	C	(2, 1, 2)	(2, 2, 3)	(2, 0, 2)

R

		2		
		H	**I**	**J**
	A	(1, 2, 3)	(4, 4, 1)	(5, 1, 0)
1	**B**	(1, 0, 1)	(3, 1, 0)	(6, 3, 1)
	C	(3, 0, 1)	(4, 1, 1)	(1, 0, 0)

S

		2		
		H	**I**	**J**
	A	(1, 2, 0)	(4, 3, 2)	(3, 3, 1)
1	**B**	(1, 1, 3)	(3, 2, 1)	(4, 4, 3)
	C	(0, 0, 2)	(1, 1, 2)	(0, 2, 1)

T

3

(ii) ¿Qué estrategias sobreviven a la eliminación iterativa de estrategias **estrictamente** dominadas? Explique detalladamente.

(iii) Obtenga el(los) equilibrio(s) de Nash en estrategias puras? Explique su respuesta.

8. Considere el siguiente juego con tres jugadoras. En la primera etapa del juego, la jugadora 1 dispone de dos posibles acciones, L y R. Una vez que ha decidido la jugadora 1, la jugadora 2 que no observa lo que ha jugado la jugadora 1, tiene que elegir entre O y P. Por último, le toca jugar a la jugadora 3 que tiene que elegir entre h y s habiendo observado el comportamiento de la jugadora 1 pero no el de la jugadora 2. Los pagos (desde arriba hacia abajo en el árbol de decisión) son (2,1,3) (4,2,1) (0,2,0) (1,0,1) (4,0,2) (3,1,1) (5,-1,3) (0,0,0).

(i) Represente el juego en forma extensiva. Represente el juego en forma normal.

(ii) Obtenga el equilibrio de Nash.

(iii) Obtenga el equilibrio perfecto en subjuegos.

9. **Publicidad de cigarrillos en televisión**.

Hasta 1964 todas las tabacaleras estadounidenses (American Brands, Reynolds, Phillip Morris y Ligget & Myers) realizaban campañas publicitarias en televisión (donde aparecían actores, atletas, celebridades, etc.). En 1964, las autoridades sanitarias emitieron la primera advertencia de que fumar podía ser perjudicial para la salud. En 1971, la industria tabacalera y el gobierno de los EE.UU. llegaron a un acuerdo para que las empresas incluyeran la advertencia en sus productos y dejaran de anunciarse en la televisión. Vamos a representar a continuación la situación estratégica previa a 1964. Para simplificar, consideraremos la interacción estratégica entre dos de las empresas tabacaleras: la empresa 1 y la empresa 2. Las estrategias posibles para cada empresa son publicidad en televisión o no. La siguiente matriz de pagos representa el juego en forma normal:

		Empresa 2 No anunciarse en tv	**Empresa 2** Anunciarse en tv
Empresa 1	No anunciarse en tv	(50,50)	(20,60)
Empresa 1	Anunciarse en tv	(60,20)	(27,27)

Proponga una solución al juego. ¿Qué efecto tuvo la prohibición de publicidad en tv sobre los beneficios de las empresas tabaqueras?

Roy Gardner (2003): *Juegos para Empresarios y Economistas*, Antoni Bosch Editor.

10. **Cooperación internacional y cambio climático**. Dado el siguiente juego en forma estratégica (ODS):

		País 2 No cooperar	**País 2** Cooperar
País 1	No cooperar	(a, a)	(c, d)
País 1	Cooperar	(d, c)	(b, b)

(i) Siendo $a < b$, ¿qué relación debe existir entre los parámetros para que sea un dilema del prisionero?

(ii) Suponga que el juego se repite un número infinito de veces. ¿Cómo debe ser el factor de descuento para que la cooperación se pueda sostener como equilibrio?

11. **Contribución voluntaria a un bien público** (Infraprovisión de bienes públicos). Cada estudiante en clase tiene la posibilidad de contribuir a un fondo común con 1€ o con 2€. El profesor se compromete (con fondos de la Facultad) a duplicar el fondo. Al final de la clase se reparte el fondo entre los estudiantes a partes iguales. Muestre que el problema es un dilema del prisionero donde contribuir con 1€ es una estrategia dominante (con $n > 2$). Cada estudiante consigue una ganancia de 1€. Sin embargo, si todos hubieran contribuido con 2€ las ganancias de cada estudiante habrían sido 2€.

12. **Contribución voluntaria a un bien público 2** (Infraprovisión de bienes públicos). Considere una clase formada por 3 estudiantes. Cada estudiante en clase tiene la posibilidad de contribuir a un fondo común con 0€ o con 1€. Suponga que cada estudiante toma su decisión sin conocer el comportamiento de los demás estudiantes. El profesor se compromete (con fondos de la Facultad) a duplicar el fondo. Al final de la clase se reparte el fondo entre los estudiantes a partes iguales.

(i) Represente el juego en forma normal.

(ii) Muestre que el juego es un dilema del prisionero.