Teoría de juegos

Juegos Simultáneos EN (Parte 2)

TEORÍA DE LAS DECISIONES

M. PAULA BONEL

mpaulabonel@gmail.com

¿Consultas clase anterior?

Temas de la clase de hoy

- Estrategias continuas.
- Aplicaciones en comercio internacional
  - Decisión de tarifas
- Aplicaciones en organización industrial
  - Competencia por precios
- Juegos en forma normal con 3 jugadores

Estrategias Continuas

- Ahora consideraremos estrategias continuas:
- Los jugadores eligen el nivel de una variable continua (ej. precios o cantidades).
- Los juegos tradicionales no son buenas herramientas analíticas para resolver estos casos ya que existe un número enorme de estrategias alternativas.
- No podemos representar el juego en forma normal.

Comercio internacional

- Dos países deciden simultáneamente la tarifa de importación: $x_i = [0\,,100]$ donde $i = 1{,}2$.
- Los pagos de los países son: $V_i(x_i, x_j) = 2000 + 60x_i + x_i x_j - x_i^2 - 90x_j$
- Encuentre las mejores funciones de mejor respuesta para los países.
- Calcule el equilibrio de Nash.
- Grafique las funciones de MR.
- Muestre que los países estarían mejor si hicieran un acuerdo vinculante para establecer aranceles iguales a cero. No necesita especular cómo se podría hacer cumplir dicho acuerdo.
- Indique el conjunto de estrategias racionalizables para los países (Hint: Puede ayudarse del gráfico del punto anterior)

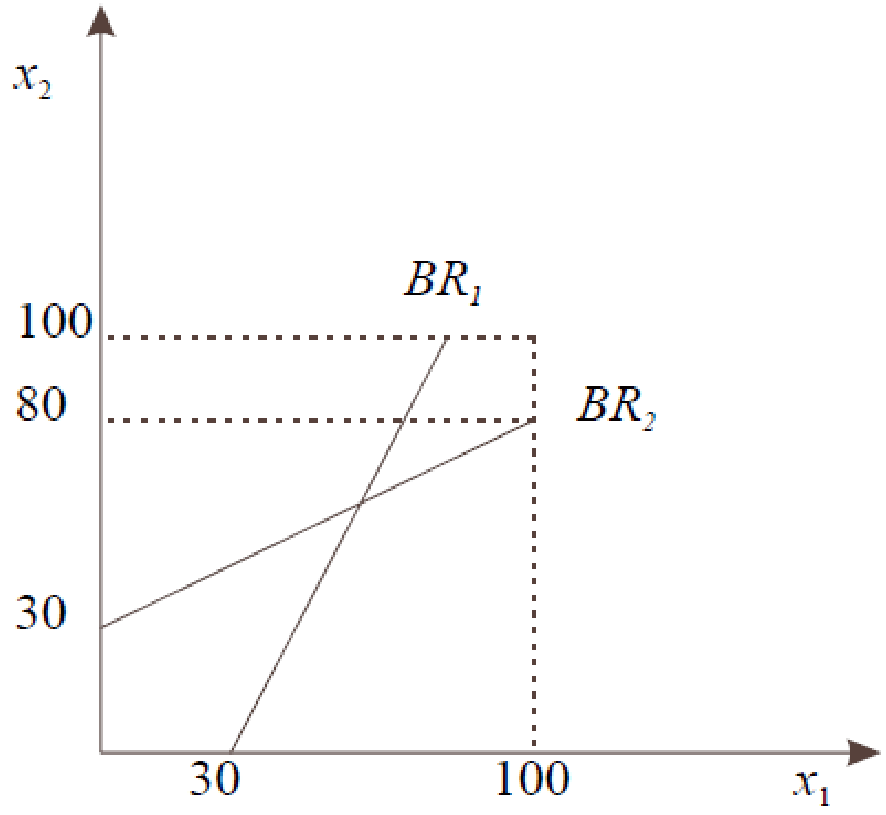
Comercio internacional (Respuestas)

- La función de mejor respuesta del país i es: $MR_i(x_j) = 30 \ + \frac{x_j}{2}$

- El Equilibrio de Nash es $EN = \ \{(60, 60)\}$.

- La utilidad en el EN es $u_i(60, 60) = 200$ mientras que la utilidad

  en el acuerdo es $u_i(0, 0) = 2000$



Competencia por precios: Duopolio de Bertrand

- En esta competencia entre dos firmas, las decisiones estratégicas se basan en elegir precio único del menú de forma simultánea.

- En un barrio existen dos pastelerías que deciden:
  - **"La pastelería de Maru": p_1**
  - **"La Pastelería de Pani": p_2**

Competencia por precios: Duopolio de Bertrand

- La demanda del bien está dada por $\boldsymbol{Q = 1000 - p}$
- Donde $\boldsymbol{Q = q_1 + q_2}$. Dado un cierto precio $\boldsymbol{p}$, los consumidores demandan $\boldsymbol{1000 - p}$ menús.
- El costo marginal es constante e igual a \$100 por unidad.
- Esto determina que:
  - Si $p_1 = p_2$, se dividen el mercado de clientes a la mitad. Es decir, cada pastelería vende una cantidad de: $\boldsymbol{\frac{1000 - p}{2}}$
  - Si las pastelerías eligen precios distintos, los consumidores le compran únicamente a la de menor precio (cuya demanda será $\boldsymbol{1000 - p}$), mientras que la demanda correspondiente a la otra pastelería es igual a 0.

Competencia por precios: Duopolio de Bertrand

- En este juego, esto implica que los pagos de cada firma son:

$$Beneficios_i = \begin{cases} 0 & si\ p_i > p_j \\ \frac{(1000 - p_i)(p_i - 100)}{2} & si\ p_i = p_j \\ (1000 - p_i)(p_i - 100) & si\ p_i < p_j \end{cases}$$

- Debemos encontrar la intersección de mejores respuestas tal que no haya incentivos al desvío.

- Las estrategias de la firmas son $S_i = [0, \infty)$.

Competencia por precios: Duopolio de Bertrand

- Si p_j ó $p_i < 100$ → Desvío: La firma que vende a ese precio está obteniendo pérdidas y podría estar mejor sin producir.
- Si $p_j > p_i \geq 100$ → Desvío: La firma j puede aumentar sus ganancias (antes 0) al elegir un precio entre 100 y p_i.
- Si $p_j = p_i > 100$ → Desvío: Aquí cada firma obtiene la mitad de la demanda del mercado, pero podría captar toda la cantidad demandada bajando su precio en una pequeña cantidad.
- Si $p_j = p_i = 100$ → Las firmas no pueden aumentar sus ganancias al bajar o reducir los precios. **Por lo tanto, no hay incentivos al desvío y la situación constituye un EN.**

Competencia por precios: Duopolio de Bertrand

- Este resultado se conoce como la paradoja de Bertrand.
- ¿Cómo es que se alcanza el resultado de un mercado de competencia perfecta en un mercado donde hay nada más que dos oferentes?
- La paradoja puede ser resuelta examinando dos supuestos subyacentes en el modelo de Bertrand:
  1. cada empresa vende un producto homogéneo idéntico.
  2. cada empresa puede cubrir toda la demanda del mercado cuando elimina a su rival (no tiene limitaciones de capacidad).

Tres jugadores

- Hasta ahora modelamos únicamente juegos en forma normal con dos jugadores, pensemos en un caso con tres jugadores.
- Vamos a usar herramientas similares a las que usamos para el caso de dos jugadores.
- Lucía, Diego y Pedro quieren ir a ver un partido de fútbol y uno de basquetbol. No tienen dinero suficiente para pagar las dos entradas y van a decidir por votación a qué partido van a ir. ¿Qué le conviene votar a cada uno?

Tres jugadores
EN y mejores respuestas

Pedro (3)

Fútbol | **Basquetbol**

Pedro: Fútbol

		Diego (2)	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía (1)	**Fútbol**	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

Pedro: Basquetbol

		Diego (2)	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía (1)	**Fútbol**	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores: Resolución por mejor respuesta

Primero busco las mejores respuestas de Lucía y Diego al interior de cada una de las matrices.

Pedro

Fútbol **Basquetbol**

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores: Resolución por mejor respuesta

- Tengo que determinar que haría Pedro para cada combinación de estrategias de Lucía y Diego.
- Por ejemplo, si Lucía y Diego eligen Fútbol (primer cuadrante en ambas matrices).
  - Si Pedro elige Fútbol obtiene 41
  - Si Pedro elige Basquetbol recibe 37.

Pedro

Fútbol | **Basquetbol**

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores
Dominancia

Pedro (3)

Fútbol

Basquetbol

		Diego (2)	
		Fútbol	Basquetbol
Lucía (1)	Fútbol	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

		Diego (2)	
		Fútbol	Basquetbol
Lucía (1)	Fútbol	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores

Futbol es una estrategia estrictamente dominada para Diego.

Pedro

Fútbol ← → **Basquetbol**

Pedro: Fútbol

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

Pedro: Basquetbol

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores

Basquetbol es una estrategia estrictamente dominada para Pedro.

Pedro

Fútbol | ~~**Basquetbol**~~

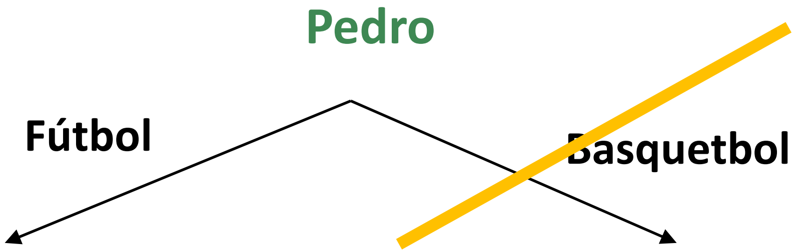
		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

		Diego	
		Fútbol	**Basquetbol**
Lucía	**Fútbol**	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Tres jugadores

La que decide es Lucía eligiendo basquetbol.

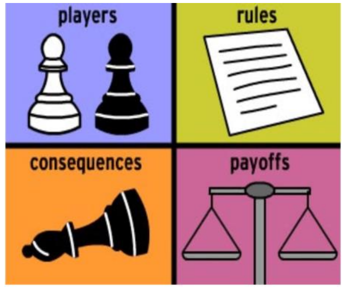
EN = (basquetbol, basquetbol, fútbol)



		Diego	
		Fútbol	Basquetbol
Lucía	Fútbol	34 , 25 , 41	32 , 32 , 36
	Basquetbol	32 , 30 , 38	33 , 32 , 36

		Diego	
		Fútbol	Basquetbol
Lucía	Fútbol	34 , 29 , 37	38 , 32 , 30
	Basquetbol	35 , 38 , 27	36 , 39 , 25

Lectura recomendada



- Dixit, Avinash K. (2015). Games of strategy. Fourth Edition. New York: W.W. Norton & Company (Capitulos 4 y 5).

- Watson, Joel. (2013). Strategy: an introduction to game theory. Third Edition New York: W. W. Norton & Company (Capitulos 9 y 10).