



Academia Caballería

La teoría de juegos y la estrategia competitiva

Segismundo Izquierdo Millán

Dpto. Organización de Empresas y CIM

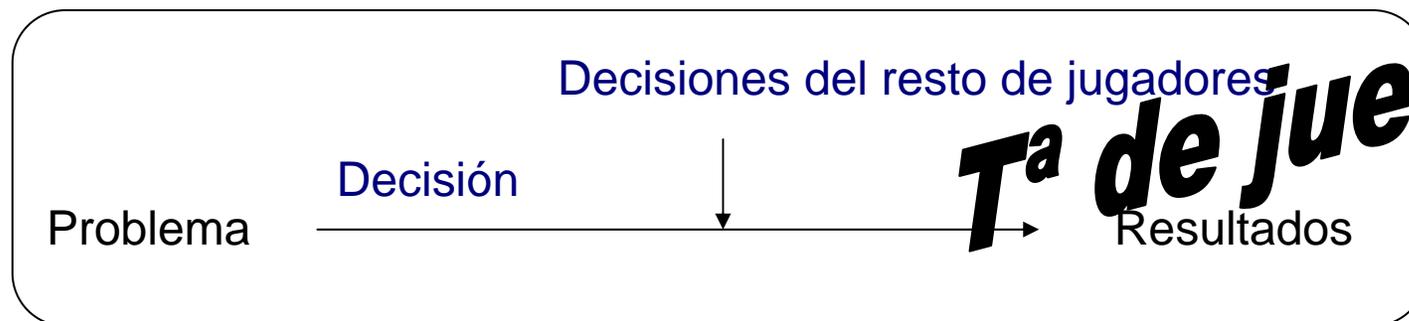
Universidad de Valladolid

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

Juego (de estrategia) : actividad en la que los participantes (jugadores) llevan a cabo unas acciones y obtienen como consecuencia unos resultados que dependen no sólo de su propia acción, sino también de las acciones de los otros participantes



Una decisión resulta ser buena o mala dependiendo de lo que haga el resto

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

Ejemplos (justificar en qué sentido son un juego):

- Subasta a sobre cerrado
- Obtención de mayor capacidad militar que los potenciales enemigos
- Cualquier competición cuyo objetivo sea “ser el mejor”

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

<i>Acción P1</i>	<i>Acción P2</i>	<i>Resultado P1</i>	<i>Resultado P2</i>
<i>retirada</i>	<i>retirada</i>	3	3
<i>retirada</i>	<i>ataque</i>	1	4
<i>ataque</i>	<i>retirada</i>	4	2
<i>ataque</i>	<i>ataque</i>	2	1

Los números indican (al menos) preferencias

Matriz de pagos

		<i>País 2</i>	
		<i>Retirada</i>	<i>Ataque</i>
<i>País 1</i>	<i>Retirada</i>	3, 3	1, 4
	<i>Ataque</i>	4, 2	2, 1

¿Resultado esperado?
¿Equilibrio?

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

La base de la toma de decisiones estratégica es comprender el punto de vista del adversario y deducir cómo responderá probablemente a nuestros actos

- Apuesta (subasta inglesa) por conseguir 1 €, considerando que el segundo mejor postor debe también poner el dinero que apostó

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

Juegos cooperativos:

Los participantes pueden negociar contratos vinculantes que les permiten planear estrategias conjuntas.

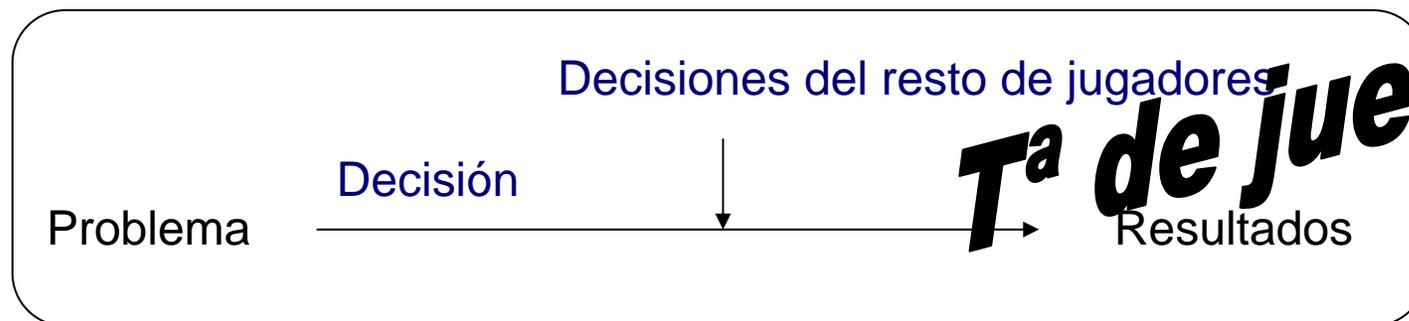
Juegos no cooperativos:

No es posible negociar y hacer cumplir un contrato vinculante entre jugadores.

- ¿Podemos considerar algunos resultados como “más probables” o “racionales”?
- ¿Podemos eliminar algunos resultados por no ser “racionales”?

1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos

Juego (de estrategia) : actividad en la que los participantes (jugadores) llevan a cabo unas acciones y obtienen como consecuencia unos resultados que dependen no sólo de su propia acción, sino también de las acciones de los otros participantes



Una decisión resulta ser buena o mala dependiendo de lo que haga el resto

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

2 Estrategias dominantes

Estrategia:

Regla de decisión o plan de acción que determina la acción que se toma en cada etapa del juego

Estrategia dominante / dominada de un jugador:

La estrategia A domina estrictamente (/ débilmente) a la estrategia B si para toda posible estrategia de los competidores la estrategia A proporciona al jugador mejor (/ o igual) resultado que la B

Supongamos 2 estrategias:

A: enviar fragata a una zona

B: no enviar fragata

y 4 posibles situaciones

(decisiones de los competidores)

	A	B
Situación 1	0	0
Situación 2	3	2
Situación 3	2	1
Situación 4	5	3

	A	B
Situación 1	1	0
Situación 2	3	2
Situación 3	2	1
Situación 4	5	3

2 Estrategias dominantes

		<i>País B</i>	
		Reclamar zona *	No reclamar zona
<i>País A</i>	Reclamar zona *	10*, 5*	15*, 0
	No reclamar zona	0, 8*	4, 2

2 Estrategias dominantes

Aún sin equilibrio de estrategias dominantes, puede haber soluciones esperadas basadas en estrategias dominantes

Decisión simultánea sin información sobre el competidor. ¿Hacemos publicidad?

Tecnología Empresa B
Hacer publicidad * **No hacer publicidad**

Hacer publicidad

↓

Tecnología Empresa A

No hacer publicidad

10*, 5*	15, 0
6, 8*	20*, 2

Eliminación iterativa de estrategias estrictamente dominadas

El dilema del prisionero

- Sin interacción futura con el otro prisionero
- El otro prisionero desconoce nuestra decisión al tomar la suya

Prisionero B

Prisioneros separados,
sin comunicación

Inculpar (no cooperar) **No inculpar (cooperar)**

**Inculpar
(no cooperar)**

Prisionero A

**No inculpar
(cooperar)**

-5, -5	-1, -10
-10, -1	-2, -2

El dilema del prisionero

		<i>País B</i>	
		Gastar en Defensa	No gastar en Defensa
<i>País A</i>	Gastar en Defensa	-5, -5	5, -10
	No gastar en Defensa	-10, 5	0, 0

La desconfianza y el intercambio de bienes preciados

El dilema del prisionero

Empresa B

No publicidad

Publicidad*

No publicidad

5, 5

1, 8*

Empresa A

Publicidad*

8*, 1

2*, 2*

El caso del tabaco ...

El dilema del prisionero

Pago voluntario de impuestos, sin detección

Yo

Pagar Impuestos

No pagar impuestos

Pagar impuestos

0, 0

0, 30

Resto

No pagar impuestos

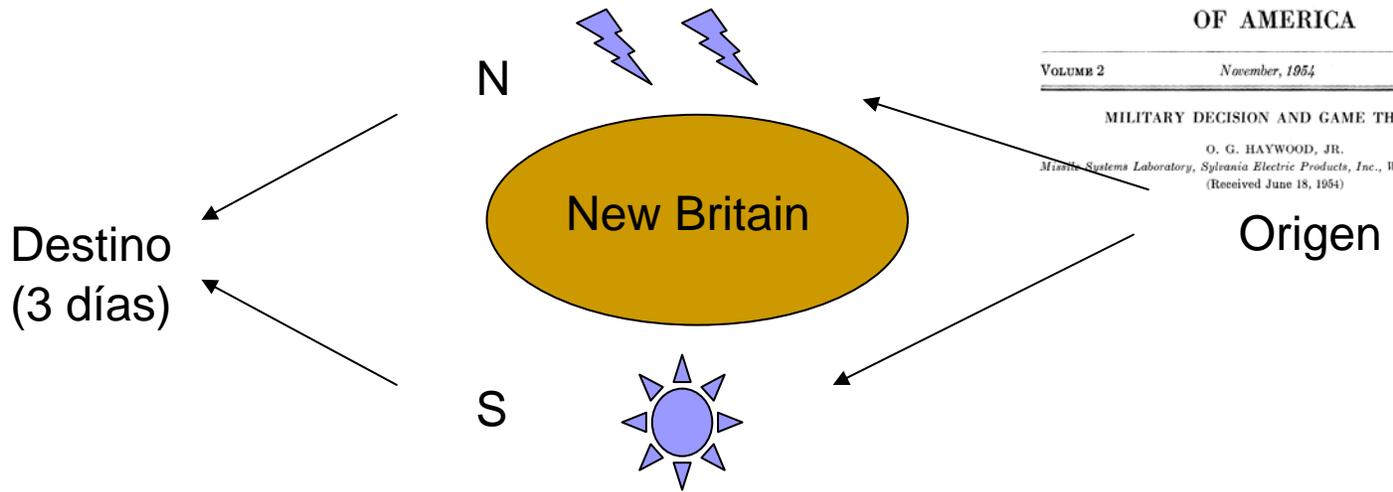
-10, -40

-10, -10

		Pagar Impuestos	No pagar impuestos
Pagar impuestos	0, 0		0, 30
<i>Resto</i>			
No pagar impuestos	-10, -40		-10, -10

2 Estrategias dominantes

La batalla del Mar de Bismarck



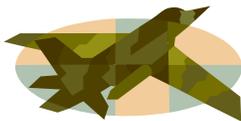
JOURNAL OF THE
OPERATIONS RESEARCH SOCIETY
OF AMERICA

VOLUME 2 *November, 1954* NUMBER 4

MILITARY DECISION AND GAME THEORY*

O. G. HAYWOOD, JR.
Missile Systems Laboratory, Sylvania Electric Products, Inc., Whitestone, New York
(Received June 18, 1954)

Días de bombardeo esperado



Kenney (EEUU)

Imamura (Japón)

	N	S
N	2	2
S	1	3

¿Dónde concentraría usted la búsqueda si fuese el general Kenney?

2 Estrategias dominantes

Imamura

		Norte	Sur
<i>Kenney</i>	Norte	2, 1	2, 1
	Sur	1, 2	3, 0

Detailed description of the matrix: The matrix is a 2x2 grid with a light beige background. The top row is labeled 'Norte' and the bottom row is labeled 'Sur' on the left side, with the name '*Kenney*' in blue italicized font to the left of the rows. The top column is labeled 'Norte' and the bottom column is labeled 'Sur' on the top side, with the name '*Imamura*' in red italicized font above the columns. The four cells contain the following payoff pairs (Kenney, Imamura): (2, 1) in the top-left, (2, 1) in the top-right, (1, 2) in the bottom-left, and (3, 0) in the bottom-right. Dashed black arrows indicate dominance: a vertical arrow points from (1, 2) up to (2, 1); a vertical arrow points from (3, 0) down to (2, 1); a horizontal arrow points from (3, 0) left to (2, 1); and a horizontal arrow points from (2, 1) right to (2, 1).

Índice

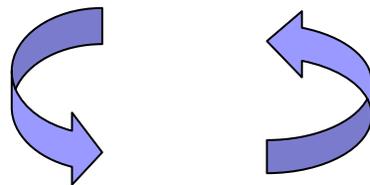
- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

3 El equilibrio de Nash

“Es un conjunto de estrategias, una para cada jugador, tal que, si cada jugador asume que los demás usarán la estrategia que llevan asociada en ese conjunto, a él también le interesa usar precisamente la estrategia que lleva asociada en el conjunto”

“Conjunto de estrategias, una para cada jugador, tal que cualquier cambio unilateral en la estrategia de un jugador no puede aumentar la ganancia para el mismo”

Mi mejor estrategia dada la suya



Su mejor estrategia dada la mía

3 El equilibrio de Nash

Reflexiones sobre el equilibrio de Nash

El problema de la elección de un producto... ¿Eq. Nash?

		<i>País 2</i>	
		Tanque	Fusil
<i>País 1</i>	Tanque	-5, -5	10*, 11*
	Fusil	11*, 10*	-3, -3

3 Nash y estrategias maximin

Sin comunicación entre grupos aliados

¿Equilibrio de Nash?

Grupo 2 (tomar y defender paso)

		No Acelerar	Acelerar *
Grupo 1	Acelerar	-20*, 0	-20, 10*
	No acelerar	-100, 0	0*, 10*

3 Nash y estrategias maximin

Estrategia Maximin de un jugador:

- 1º Asociar a cada estrategia su peor-resultado-posible
- 2º La estrategia Maximin es la de mayor peor-resultado

		<i>Grupo 2 (tomar y defender paso)</i>	
		No Acelerar	Acelerar
<i>Grupo 1</i>	Acelerar	-20, 0	-20, 10
	No acelerar	-100, 0	0, 10

Annotations: An upward arrow points to '0' above 'No Acelerar' and '10' above 'Acelerar'. A leftward arrow points to '-20' to the left of 'Acelerar'. The 'Acelerar' strategy for Group 1 and the 'Acelerar' strategy for Group 2 are circled in blue.

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

4 Juegos repetidos

El dilema del prisionero repetido n periodos

País B

Cooperar

No cooperar

Cooperar

50, 50

-20, 100

País A

No cooperar

100, -20

10, 10

Interesa que el otro decida cooperar

El otro dejará de cooperar si nosotros no cooperamos ...

4 Juegos repetidos

Los torneos de Axelrod

	Cooperar	No cooperar
Cooperar	3, 3	0, 5
No cooperar	5, 0	1, 1

¿Qué estrategia seguiría?

- No cooperar nunca
- Cooperar con una cierta probabilidad (dinámica)
- Tit for Tat (ojo por ojo): empezar cooperando. Si el otro coopera, cooperar. Si el otro no coopera, no cooperar
- ...

4 Juegos repetidos

La guerra de las trincheras

	Cooperar	No cooperar
Cooperar	3, 3	0, 5
No cooperar	5, 0	1, 1

4 Juegos consecutivos

Juegos consecutivos o secuenciales. Ventaja de mover primero

		<i>País 2</i>	
		<i>Fusil</i>	<i>Tanque</i>
<i>País 1</i>	<i>Fusil</i>	-5, -5	10, 20*
	<i>Tanque</i>	20, 10*	-5, -5

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

5 Amenazas, compromisos y credibilidad

- Amenazas vanas
- Credibilidad
- Compromiso

Movimientos estratégicos

Movimientos que alteran la matriz de pagos para conseguir determinadas situaciones esperadas, bien sea por eliminación de casillas o por modificación de sus valores

Eliminación de opciones
Caballos de Troya
Salidas honrosas

Quedarse

Hernán Cortés

Marcharse

		Aztecas	
		Hostiles	No hostiles
<i>Hernán Cortés</i>	Quedarse	-1, -2	1, -1
	Marcharse	0, 0	0, 0

5 Amenazas, compromisos y credibilidad

Cuántas más opciones ... ¿mejor?

Producir el producto T o el F. Para ambos productos se necesita licencia de la UE, si bien las licencias son muy baratas. El plazo para adquirir las licencias acaba hoy. Como máximo se puede adquirir una licencia para cada producto.

		<i>País 2</i>	
		T	F
<i>País 1</i>	T	2, 2	10, 5
	F	5, 10	1, 1

El país 2 ha anunciado que fabricará el producto T, pero, por si acaso, ha adquirido también la licencia para F.

Si esa información es pública, ¿Ha hecho bien? ¿Qué haría usted si fuera el país 1?
Si la información no es pública ¿se le ocurre algún movimiento estratégico?

5 Amenazas, compromisos y credibilidad

Compromiso y credibilidad

Compromiso de P1 con el producto T mediante la realización de una inversión previa a la licencia y por valor de 4 M € en T, no aprovechable para F

The diagram illustrates a transition from a standard 2x2 game matrix to a matrix where player P1 has a commitment cost for choosing product T. An arrow points from the left matrix to the right matrix.

		P 2	
		T	F
P 1	T	2, 2	10, 5
	F	5, 10	1, 1

		P 2	
		T	F
P 1	T	2, 2	10, 5
	F	1, 10	-3, 1

Detailed description: The diagram shows two 2x2 game matrices. The left matrix represents a standard game with payoffs (P1, P2) in (row, column) format. The right matrix shows the same game but with a commitment cost for P1: choosing T costs 4 units, and choosing F costs 3 units. Dashed arrows in both matrices point from the (F, T) cell to the (T, T) cell, indicating the cost of switching from F to T.

Riesgos de los hechos consumados. El contrincante debe conocer el COMPROMISO IRREVERSIBLE **antes** de poder tomar el suyo

Negociadores

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
- 2 Estrategias dominantes
- 3 Equilibrio de Nash
- 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
- 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
- 6 Política estratégica

6 Política estratégica

Crear barreras a movimientos de otros países o adquirir posiciones ventajosas mediante movimientos estratégicos

Potencial entrante a una zona

Entrar

No entrar

No Defensores

País actual de explotación área

Defensores

	100, 20	200, 0
	←-----	-----
	↑-----	↑-----
	70, -10	120, 0
	-----	-----→

6 Política estratégica

Barrera de entrada mediante instalación capacidad militar

The diagram illustrates a strategic transition. On the left, a 2x2 payoff matrix shows a potential barrier. The top row is labeled 'Potencial' and the columns are 'Entrar' and 'No entrar'. The rows are 'ND' and 'D'. Payoffs are (100, 20) for (ND, Entrar), (200, 0) for (ND, No entrar), (70, -10) for (D, Entrar), and (120, 0) for (D, No entrar). Dashed arrows indicate that 'Entrar' is chosen by both players. A large arrow points to the right, where a second matrix shows the 'Actual' state. The top row is 'Potencial' and the bottom row is 'Actual'. The columns are 'Entrar' and 'No entrar'. The rows are 'ND' and 'D'. Payoffs are (50, 20) for (ND, Entrar), (150, 0) for (ND, No entrar), (70, -10) for (D, Entrar), and (120, 0) for (D, No entrar). Dashed arrows indicate that 'No entrar' is chosen by ND and 'Entrar' is chosen by D.

		<i>Potencial</i>	
		Entrar	No entrar
<i>Actual</i>	ND	100, 20	200, 0
	D	70, -10	120, 0

		<i>Potencial</i>	
		Entrar	No entrar
<i>Actual</i>	ND	50, 20	150, 0
	D	70, -10	120, 0

Posibilidad de instalar capacidad militar con coste anual de 50 M €. En caso de llevar defensores, el coste total de defensa incluyendo las instalaciones sería el mismo de antes.

6 Política estratégica

Incentivos condicionados / apoyos condicionados

		<i>P2</i>	
		Entrar	No entrar
<i>P1</i>	Entrar	-10, -10	100, 0
	No entrar	0, 100	0, 0

		<i>P2</i>	
		Entrar	No entrar
<i>P1</i>	Entrar	-10, 10	100, 0
	No entrar	0, 120	0, 0

Un país P3 ofrece a P2 una ayuda de 20 M € en caso de entrar

6 Política estratégica

Mantenimiento hegemonía mediante I+D militar

		<i>P2</i>	
		I+D	No I+D
<i>P1</i>	I+D	2, 2	8, -2
	No I+D	-2, 8	6, 6

(Sin considerar retornos por aplicaciones civiles)

Índice

- 1 Decisiones estratégicas y teoría de juegos
 - 2 Estrategias dominantes
 - 3 Equilibrio de Nash
 - 4 Juegos repetidos y juegos consecutivos
 - 5 Amenazas, compromisos y credibilidad
 - 6 Política estratégica
- Caso práctico

Avranches

		1		Von Kluge		2	
		Atacar				Retirarse	
Bradley	2	Al paso	El paso resiste 2 5	Pérdidas alemanas débiles 3 4			
	1	Al este	El paso cae 1 6	Pérdidas alemanas grandes 5 2			
	4	Esperar	Paso resiste, alemanes posiblemente rodeados 6 1	Pérdidas alemanas moderadas 4 3			

Academia Caballería

La teoría de juegos y la estrategia competitiva

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Segismundo Izquierdo Millán

Dpto. Organización de Empresas y CIM

Universidad de Valladolid