

Clase 5: Interacciones Estratégicas Teoría de Juegos

Microeconomía Ciclo Introductorio
Maestría en Economía del Desarrollo-UNSa

Ignacio Sarmiento-Barbieri

Universidad de los Andes

April 28, 2021

Plan para la clase

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ La Teoría de Juegos es una forma de entender cómo interactúan las personas basándose en las restricciones que limitan su actuar, sus motivaciones y sus creencias sobre el comportamiento de otras personas.
- ▶ Experimentos y otros tipos de evidencia muestran que el interés propio, la preocupación por los demás y las consideraciones de justicia son motivaciones importantes que explican la manera en la que las personas interactúan.
- ▶ En la mayoría de las interacciones existe algún tipo de conflicto de interés entre las personas, pero también oportunidades para el beneficio mutuo.

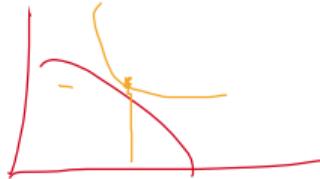
Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ La búsqueda del interés propio puede llevar a resultados que todos los participantes consideren como buenos, pero también, en ocasiones, a resultados que ninguno de los involucrados preferiría.
- ▶ El interés propio puede canalizarse para alcanzar el bien común en los mercados si los gobiernos limitan las acciones de los individuos, y si entre pares se impone algún tipo de castigo a las acciones individuales que lleven a malos resultados sociales.
- ▶ La preocupación por los demás y por la justicia nos permite internalizar los efectos que nuestras acciones causan sobre otros, y así contribuir a unos buenos resultados sociales.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ ¿Por qué lado de la carretera debería manejar? Si estás en Japón, el Reino Unido o Indonesia, hay que manejar por la izquierda. Si estás en Corea del Sur, Francia o Estados Unidos, hay que manejar por la derecha. El gobierno fija una regla y nosotros la seguimos.
- ▶ Pero suponga que simplemente dejamos que los conductores elijan con base en su interés propio un lado u otro de la carretera. Si todo el mundo está ya conduciendo por la derecha, el interés propio (evitar un accidente) debería ser suficiente para motivar a un conductor a manejar también por la derecha. La preocupación por el resto de conductores o el deseo de obedecer la ley no serían necesarios.
- ▶ Elaborar políticas para promover el bienestar de las personas requiere entender la diferencia entre las situaciones en las que el interés propio puede promover el bienestar general y situaciones en las que puede llevar a resultados indeseables. Para poder comprender todo esto, introduciremos la Teoría de Juegos, una forma de representar las interacciones entre personas.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos



- ▶ En la segunda clase vimos cómo, frente a un conjunto de opciones factibles, un estudiante decide cuánto estudiar.
- ▶ Esta persona toma decisiones para obtener el mejor resultado posible.
- ▶ Los resultados posibles vienen determinados por una función de producción que especifica una relación entre el monto de trabajo realizado y el resultado.
- ▶ Ahora bien, en los modelos que hemos estudiado hasta ahora, el resultado no depende de lo que otros hagan.
- ▶ El estudiante no está involucrados en una interacción social.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ Ahora consideraremos interacciones sociales,
- ▶ Donde las entendemos como situaciones en las que hay muchas personas y las acciones de cada persona afectan tanto a sus propios resultados como a los resultados de las otras personas.
- ▶ Por ejemplo, la elección que cada persona realiza sobre cómo calentar su vivienda, afectará la manera en que experimentaremos el cambio climático global.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- 1 **Interacción estratégica**, es una situación en la que hay personas involucradas en una interacción social y esas personas son conscientes de cómo sus acciones afectan a los demás y viceversa.
- 2 **Estrategia** se define como una acción (o un curso de acción) que puede adoptar una persona cuando es consciente de la dependencia mutua de los resultados para sí misma y para los demás. Los resultados finales no solamente dependen de sus acciones sino también de las de los demás.
- 3 **Juegos** son los modelos de interacción estratégica
- 4 **La Teoría de Juegos** es un conjunto de modelos de interacciones estratégicas.

- ▶ Para ver cómo la Teoría de Juegos puede clarificar las interacciones estratégicas, imagine a dos agricultores que llamaremos Anil y Bala.
- ▶ Ambos se enfrentan a un problema: ¿cultivar arroz o cultivar mandioca?
- ▶ Ambos pueden cultivar cualquiera de los dos, pero asumiremos que no es posible para ninguno de los dos cultivar ambos a la vez.
- ▶ La tierra de Anil se adapta mejor al cultivo de la mandioca,
- ▶ mientras que la de Bala se adapta mejor al del arroz.
- ▶ Los dos agricultores tienen que decidir sobre lo que se conoce como división del trabajo, o sea, quién se especializará en cada cultivo.
- ▶ Ambos toman esta decisión de forma independiente. Es decir, no existe un acuerdo sobre un curso de acción conjunto.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ Ambos toman esta decisión de forma independiente. Es decir, no existe un acuerdo sobre un curso de acción conjunto.
- ▶ Ambos venden en el mercado de una aldea cercana lo que cada uno produce.
- ▶ El día de la venta, si llevan menos arroz al mercado, su precio será mayor. Lo mismo ocurre con el precio de la mandioca.

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ La figura describe la interacción, lo que llamaremos un juego.
- ▶ Las elecciones de Anil se encuentran en las filas de la tabla; las de Bala, en las columnas.

		Bala	
		Arroz	Mandioca
Anil	Arroz	Ambos producen arroz: hay un exceso de arroz en el mercado (precio bajo) Hay escasez de mandioca Anil no produce mandioca, que es lo que está mejor capacitado para producir	No hay exceso de ningún producto en el mercado Precios altos para ambos cultivos Ambos agricultores producen el cultivo para el que están menos capacitados
	Mandioca	No hay exceso de ningún producto en el mercado Precios altos para ambos cultivos Ambos agricultores producen el cultivo para el que están más capacitados	Ambos producen mandioca: hay un exceso de mandioca en el mercado (precio bajo) Hay escasez de arroz Bala no produce arroz, que es lo que está mejor capacitado para producir

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ Notemos que para simplificar el modelo hemos asumido que:
 - ▶ No hay otras personas involucradas o afectadas de ninguna forma. ✓
 - ▶ La única decisión que Anil y Bala toman es definir qué cultivar en su tierra. ✓
 - ▶ De momento asumiremos que Anil y Bala interactúan solo una vez (esto se llama un juego de una partida o no repetido). ✓
 - ▶ Deciden simultáneamente. Cuando un jugador toma una decisión, no sabe cuál es la decisión que tomó el otro jugador. *(en contraste a juegos seguidos)*

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

- ▶ Ahora incorporamos los pagos para Anil y Bala en cada una de las cuatro situaciones hipotéticas, es decir, los ingresos que recibirían si se realizaran las acciones descritas en cada columna y fila hipotéticas.
- ▶ Debido que sus ingresos dependen de los precios del mercado, que a su vez dependen de sus decisiones, tenemos lo que se conoce como un juego de mano invisible.

		Bala	
		Arroz	Mandioca
Anil	Arroz	Anil obtiene 1 Bala obtiene 3	Ambos obtienen 2
	Mandioca	Ambos obtienen 4	Anil obtiene 3 Bala obtiene 1

Interacciones sociales: Teoría de Juegos

→ *Este es el punto*

- Dado que el precio de mercado cae cuando este se inunda con un solo cultivo, ambos podrían estar mejor si se especializaran, en vez de producir el mismo bien.
- En caso de producir bienes distintos, lo mejor que podrían hacer es especializarse en el cultivo para el que su tierra se adapta mejor.

		Bala	
		Arroz	Mandioca
Anil	Arroz	Anil obtiene 1 Bala obtiene 3	Ambos obtienen 2
	Mandioca	Ambos obtienen 4	Anil obtiene 3 Bala obtiene 1

Annotations: Handwritten text and symbols are present in the cells. The 'Arroz' row for 'Anil' has a red line through 'Arroz' and a yellow circle with a question mark. The 'Mandioca' row for 'Anil' has a green circle with an 'X'. The 'Arroz' column for 'Bala' has a green line through 'Arroz' and a yellow circle with a question mark. The 'Mandioca' column for 'Bala' has a green circle with an 'X'.

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ La Teoría de Juegos describe interacciones sociales, pero también suele darnos predicciones sobre resultados.
- ▶ Para predecir un resultado, necesitamos otro concepto: mejor respuesta
- ▶ Esta es la estrategia que ofrece la mayor recompensa a un jugador, dadas las estrategias seleccionadas por los otros jugadores.

Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Encontrar las mejores respuestas
- ▶ Comience con el jugador de fila (Anil) y pregunte: ¿Cuál sería su mejor respuesta a que el jugador de las columnas (Bala) juegue apostando por el arroz?

		Bala	
		Arroz	Mandioca
Anil	Arroz	3	2
	Mandioca	4	1

Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ La mejor respuesta de Anil si Bala cultiva arroz
- ▶ Si Bala escoge arroz, la mejor respuesta de Anil es escoger mandioca, que le ofrece 4, en lugar de 1. Coloque un punto en la celda inferior izquierda. Un punto en una celda significa que esta es la mejor respuesta del jugador de las filas.

		Bala	
		Arroz	Mandioca
Anil	Arroz	3	2
	Mandioca	1	2

Diagrama de juego de la mano invisible:

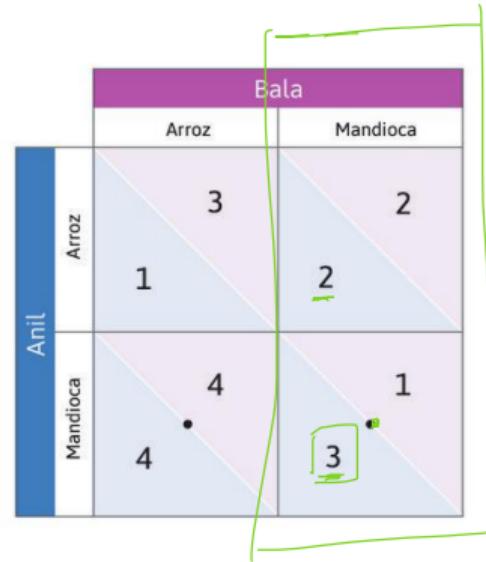
- Los jugadores son Anil (filas) y Bala (columnas).
- Los estrategias de Anil son Arroz y Mandioca.
- Los estrategias de Bala son Arroz y Mandioca.
- Los resultados (payoffs) están en la matriz:

 - Anil: Arroz (Bala Arroz) = 3, Mandioca (Bala Arroz) = 2
 - Bala: Arroz (Anil Arroz) = 1, Mandioca (Anil Arroz) = 2
 - Anil: Mandioca (Bala Mandioca) = 4, Arroz (Bala Mandioca) = 3
 - Bala: Arroz (Anil Mandioca) = 2, Mandioca (Anil Mandioca) = 1

Un punto rojo se coloca en la celda (Anil: Mandioca, Bala: Arroz) = 4, ya que es la mejor respuesta de Anil a la estrategia de Bala Arroz.

Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ La mejor respuesta de Anil si Bala cultiva mandioca
- ▶ Si Bala escoge la mandioca, la mejor respuesta de Anil es escoger mandioca también, que le proporciona en un pago de 3, en lugar de 2. Ubique un punto en la celda inferior derecha



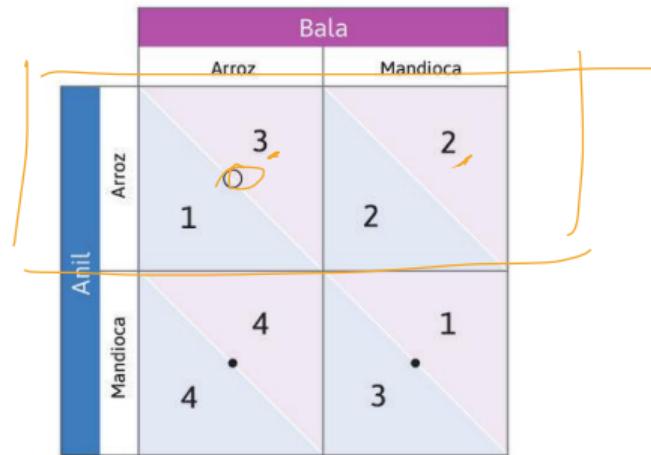
Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Anil tiene una estrategia dominante
- ▶ Ambos puntos están en la fila inferior. Sin importar la elección de Bala, la mejor respuesta de Anil es escoger mandioca. Cultivar mandioca es una estrategia dominante para Anil.



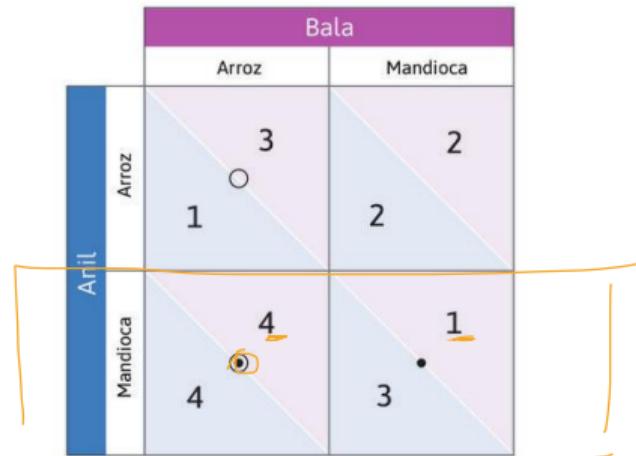
Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Ahora, las mejores respuestas del jugador de las columnas
- ▶ Si Anil escoge arroz, la mejor respuesta de Bala es escoger arroz (obtendrá 3 en lugar de 2). Los círculos representan las mejores respuestas del jugador de las columnas. Ubique un círculo en la celda superior izquierda.



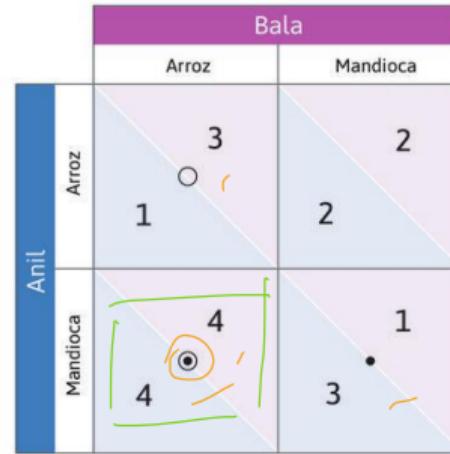
Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Bala también tiene una estrategia dominante
- ▶ Si Anil escoge mandioca, la mejor respuesta de Bala es, de nuevo, escoger arroz (él gana 4 en lugar de 3). Coloque un círculo en la celda inferior izquierda. El arroz es la estrategia dominante de Bala (ambos círculos están en la misma columna).



Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Ambos jugadores jugarán sus estrategias dominantes
- ▶ Predecimos que Anil escogerá mandioca y Bala escogerá arroz porque estas son sus estrategias dominantes. Donde el punto y el círculo coinciden, ambos jugadores están adoptando su mejor respuesta entre sí.



Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ Debido a que ambos jugadores tienen una estrategia dominante, tenemos una predicción simple sobre lo que hará cada uno: jugar su estrategia dominante.
- ▶ Anil cultivará mandioca y Bala cultivará arroz.
- ▶ En este caso, cuando Anil cultiva mandioca y Bala cultiva arroz, se produce un equilibrio porque ninguno de ellos quisiera cambiar su decisión una vez que observa el comportamiento del otro.
- ▶ Este par de estrategias constituye un equilibrio de estrategias dominantes para este juego.

Equilibrio en el juego de la mano invisible

- ▶ En el equilibrio de estrategias dominantes, tanto Anil como Bala se han especializado en la producción del bien que mejor se da en su tierra. Al seguir su interés propio individual –escogiendo la estrategia que les reporte el mayor pago– han llegado a un resultado que:
 - ▶ Es el mejor de los cuatro resultados posibles para cada jugador
 - ▶ Es la estrategia que ofrece el mayor pago agregado para la suma de los dos jugadores
- ▶ En este ejemplo, el equilibrio de estrategias dominantes es el resultado que cada uno habría escogido si tuvieran un mecanismo para coordinar sus decisiones. A pesar de que cada uno de ellos siguió su interés individual, fueron guiados como por una mano invisible hacia el resultado que era mejor para ambos.

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

El dilema del prisionero

- ▶ Suponga que ahora Anil y Bala se enfrentan a un problema distinto.
- ▶ Cada uno está decidiendo cómo lidiar con las plagas de insectos que destruyen los cultivos de sus respectivos campos, que se encuentran uno al lado del otro.
- ▶ Cada uno puede seguir dos estrategias posibles:
 - 1 La primera es utilizar un producto químico barato llamado Exterminador, que mata todo insecto viviente a varios kilómetros a la redonda, pero también se filtra a las fuentes de agua que Anil y Bala usan.
 - 2 La segunda es aplicar el control integrado de plagas (CIP) en vez de un producto químico. Un agricultor que aplica el CIP introduce insectos beneficiosos para el cultivo. Estos insectos beneficiosos se comen a los insectos causantes de la plaga.
- ▶ Si solo uno de ellos elige usar Exterminador, el daño es bastante limitado.
- ▶ Si ambos lo utilizan, la contaminación del agua se convierte en un problema serio, lo que hace necesario comprar un costoso sistema de filtración.

El dilema del prisionero

Matriz de Pagos

- ▶ Veamos la representación gráfica
- ▶ Tanto Anil como Bala son conscientes de estas consecuencias y, por tanto, saben que sus pagos (la cantidad de dinero que ganarán en tiempos de cosecha y los costos de su estrategia de control de plagas y de la instalación de filtración de aguas, si fuera necesaria) dependerán no solo de su propia elección, sino también de la elección del otro. Se trata de una interacción estratégica.

		Bala	
		CIP	Exterminador
Anil	CIP	Insectos benignos se dispersan por ambos campos, eliminando las plagas No hay contaminación del agua	Los productos químicos de Bala se dispersan por los campos de Anil y matan a sus insectos benignos Contaminación limitada del agua
	Exterminador	Los productos químicos de Anil se dispersan por los campos de Bala y matan a sus insectos benignos Contaminación limitada del agua	Se eliminan todas las plagas Contaminación intensa de agua Requiere sistema de filtración costoso

El dilema del prisionero

$$2+2=4$$
$$3+3=6$$

- ▶ Podemos traducirlo en pagos para resolverlo
- ▶ Tanto Anil como Bala son conscientes de estas consecuencias y, por tanto, saben que sus pagos (la cantidad de dinero que ganarán en tiempos de cosecha y los costos de su estrategia de control de plagas y de la instalación de filtración de aguas, si fuera necesaria) dependerán no solo de su propia elección, sino también de la elección del otro. Se trata de una interacción estratégica.

		Bala	
		CIP	Exterminador
Anil	CIP	3	4
	Exterminador	1	2
Bala	CIP	3	1
	Exterminador	2	2

El dilema del prisionero

- ▶ El contraste entre el juego de la mano invisible y el juego del dilema del prisionero muestra cómo el interés individual puede conducir a resultados favorables, pero también a resultados que no agradan a nadie.
- ▶ Este tipo de ejemplos nos sirve para entender con mayor precisión cómo los mercados pueden usar el interés individual para mejorar el funcionamiento de la economía,
- ▶ Pero también los límites que tienen esos mercados.

El dilema del prisionero

- ▶ Son tres los aspectos de la interacción entre Anil y Bala que nos han llevado a predecir un resultado desafortunado en el juego del dilema del prisionero:
 - ▶ Anil y Bala no les dan valor a los pagos que recibe el otro, por lo que no internalizan (no consideran) los costos que sus acciones causan a los demás.
 - ▶ No hay forma de que Anil, Bala o alguien consiga que el granjero que use el insecticida pague por el daño causado.
 - ▶ Anil y Bala no tienen capacidad de negociar un acuerdo sobre lo que cada uno debe hacer. De haber podido hacerlo, podrían simplemente haber acordado utilizar CIP o prohibir el uso de Exterminador.
- ▶ Si fuera posible superar uno o más de estos problemas, entonces en ocasiones se alcanzaría el resultado preferido por ambos.

Concepto de Equilibrio: Equilibrio de Nash

- ▶ Hay un Equilibrio de Nash cuando:
 - ▶ Cada estrategia es la mejor dada la estrategia de los otros jugadores
 - ▶ No hay incentivos individuales a desviarse
- ▶ En este modelo asumimos que:
 - 1 Existe informacion completa
 - 2 Todos los jugadores son racionales
 - 3 Todos los jugadores saben esto

Veamos otro juego: Guerra y Paz

Dos empresas (las únicas en esa industria) están evaluando si o no entrar en una guerra de precios. La siguiente información es conocimiento compartido por las dos firmas:

- ▶ Si ambos van a la guerra, cada empresa obtiene una ganancia de 1.
- ▶ Si ambas firmas mantienen la paz, obtiene una ganancia de 2.
- ▶ Si decides ir a la guerra mientras el otro decide la paz, el ~~agresivo~~ ^{la empresa agresiva} empresa obtiene las mayores ganancias posibles (3), ya que estaría ganando la guerra y mantendría a todo el mercado convirtiéndose en un monopolio mientras la empresa “perdedora” obtendría cero (0), y tendría que salir del mercado.

Veamos otro juego: Guerra y Paz

Paz + Paz

Table 1: Matriz de Pagos

		Firm 2	
		Guerra	Paz
Firm 1	Guerra	1,1	3,0
	Paz	0,3	2,2

Veamos otro juego: La paradoja de la cadena de tiendas

Dos empresas, un Monopolio y una empresa participante potencial.

► El participante tiene dos opciones:

- 1 Entrar: Si decide ingresar, el Monopolist puede hacer dos cosas.
 - Lucha, si la pelea, el monopolista es demasiado grande y ganará, obteniendo una ganancia de 40
 - ~~Para un monopolio~~ ^{Parte}, en cuyo caso dividen el mercado y cada uno obtiene 50
- 2 No Entrar: si no entra, obtiene 0, y el monopolista mantiene el mercado con una ganancia de 100

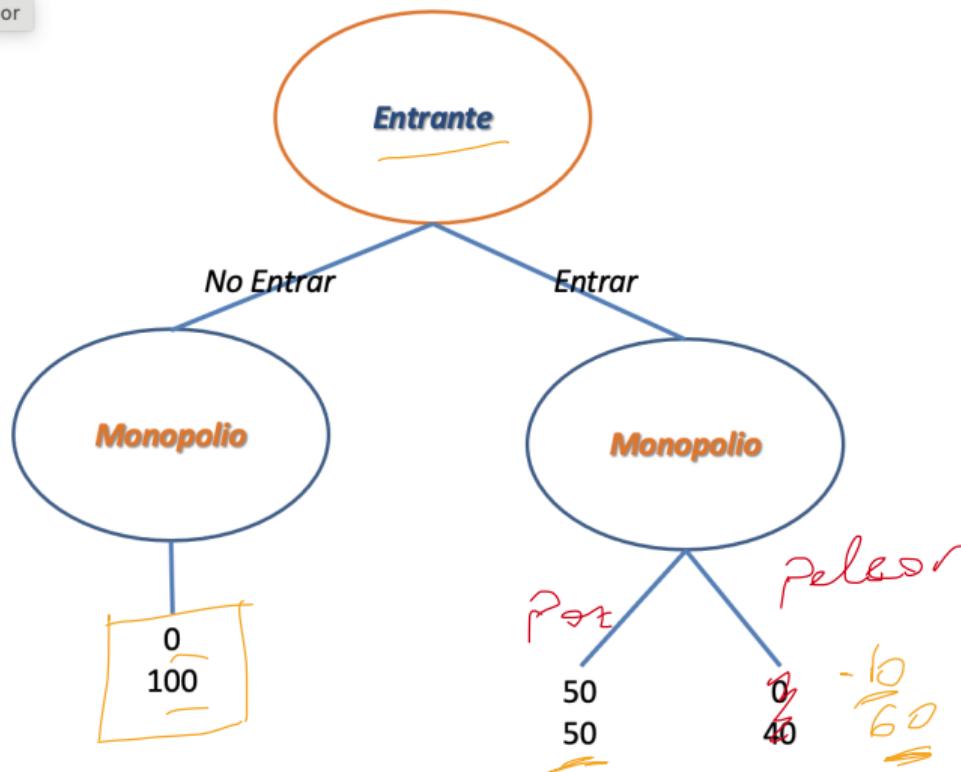
Veamos otro juego: La paradoja de la cadena de tiendas

Table 2: Matriz de Pagos

		Monopolio		
		Duopolio	Pelear	
Entrante	Entrar	50,50	0,40	
	No Entrar	0,100	0,100	

Veamos otro juego: La paradoja de la cadena de tiendas

Font Color



Veamos otro juego: Batalla de los Sexos

- ▶ Una pareja decidiendo cómo pasar la noche
 - ▶ A la esposa le gustaría ir al cine,
 - ▶ Si va sola lo valora 1,
 - ▶ Si va a un partido de fútbol lo valora 0
 - ▶ Si va con su marido lo valora 3
 - ▶ Al marido le gustaría ir a un partido de fútbol,
 - ▶ Si va solo lo valora 1,
 - ▶ Si va solo al cine lo valora 0
 - ▶ Si va con su esposa lo valora 3
 - ▶ Entonces ambos quieren pasar el tiempo juntos

Veamos otro juego: Batalla de los Sexos

Table 3: Matriz de Pagos

		Marido	
		Pelicula	Futbol
Mujer	Pelicula	3,3	1,1
	Futbol	0,0	3,3

No hay estrategias puras, necesitamos otro concepto de solución?

dominantes

No hay eq de Nash

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

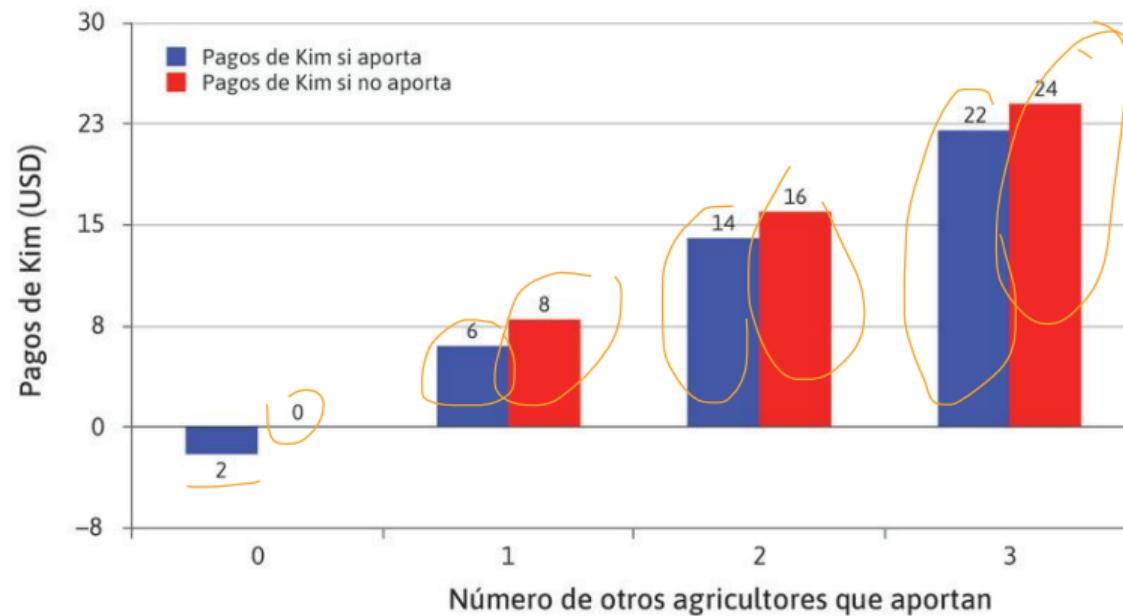
- ▶ Ahora analicemos la segunda razón por la que se produce un resultado desafortunado en el dilema del prisionero: no hay forma de que Anil o Bala (o cualquier otra persona) puedan hacer pagar por el daño causado a quien use insecticida.
- ▶ Los problemas de Anil y Bala son hipotéticos, pero representan dilemas reales de comportamiento de polizón o free rider a los que se enfrentan muchas personas por todo el mundo.
- ▶ Por ejemplo, muchos agricultores en el sudeste asiático dependen de una infraestructura de riego compartida para producir sus cosechas. El sistema requiere mantenimiento constante y nuevas inversiones.
- ▶ Cada agricultor se enfrenta a la decisión de cuánto contribuir a estas actividades.
- ▶ Estas actividades benefician a toda la comunidad y, si un agricultor no contribuye voluntariamente, otros podrían decidir hacer el trabajo de todos modos.

Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

- ▶ Supongamos que hay cuatro agricultores que están decidiendo si contribuir o no al mantenimiento de un proyecto de riego.
- ▶ Para cada agricultor, el costo de contribuir al proyecto es de 10 dólares.
- ▶ Ahora bien, cuando un agricultor contribuye, los cuatro se benefician del incremento en la producción de los cultivos que el sistema de riego hace posible, por lo que todos ganarán 8 dólares.
- ▶ La contribución al proyecto de riego es lo que se llama un bien público: cuando un individuo asume un costo para proveer un bien por el cual todos reciben un beneficio.

Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

- Ahora consideremos la decisión que enfrenta Kim, una de los cuatro agricultores. La figura nos muestra que su decisión depende de sus ingresos totales, pero también del número de otros agricultores que decidan contribuir al proyecto de riego.



Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

- ▶ Por ejemplo, si dos de los otros contribuyen, Kim recibirá un beneficio de 8 dólares procedente de cada una de esas contribuciones con lo cual, si ella misma no contribuye con nada, su pago total, mostrado en rojo, es de 16 dólares.
- ▶ Si Kim decide contribuir, recibirá un beneficio adicional de 8 dólares (y también los otros tres granjeros), pero incurrirá en un costo de 10 dólares, por lo que su pago o recompensa total será de 14 dólares

Beneficio de aportar a otros	16
Más el beneficio de su propio aporte	+ 8
Menos el costo de su propio aporte	- 10
Total	\$14

Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

- ▶ Estos cálculos ilustran el dilema social.
- ▶ Independientemente de lo que decidan hacer los otros agricultores, Kim obtiene más dinero si decide no contribuir en lugar de hacerlo. No contribuir es una estrategia dominante.
- ▶ Kim puede aprovecharse de la contribución de otros en beneficio propio –colgarse de la contribución del otro– o sea, seguir una estrategia de free rider.

Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas

- ▶ Este juego de bienes públicos es un dilema del prisionero en el cual hay más de dos jugadores. Si los agricultores se preocupan solo de sus propios pagos monetarios, nadie contribuye y todos reciben un pago de cero.
- ▶ Por otro lado, si todos contribuyen, cada uno de ellos recibe 22 dólares. Todos se benefician de la cooperación mutua, pero, independientemente de lo que hagan los demás, cada uno de ellos por separado estaría mejor si actúa como free rider contra todos los demás.
- ▶ El altruismo podría ayudar a resolver el problema del polizón o free rider: si a Kim le importaran los demás agricultores, quizás estaría dispuesta a contribuir al proyecto de irrigación.
- ▶ Pero, si la cantidad de personas involucradas en un juego de bienes públicos es muy grande, entonces se reduce la probabilidad de que el altruismo sea suficiente como para sostener un resultado mutuamente beneficioso.

Juegos repetidos

- ▶ La estrategia de free riding frente a las contribuciones de otros al día de hoy puede tener consecuencias desagradables para el free rider en el futuro, bien sea mañana o al cabo de varios años.
- ▶ Las relaciones de mediano y largo plazo son una característica importante de las interacciones sociales que no captan los modelos que hemos analizado hasta el momento: la vida no es un juego de una única partida.
- ▶ La interacción entre Anil y Bala en nuestro modelo era un juego de una partida, pero, como dueños de terrenos contiguos, se puede representar a Anil y Bala de manera más realista en un juego repetido.

Juegos repetidos

- ▶ Imagine cuánto cambiarían las cosas si representamos su interacción como un juego que se repite cada temporada. Suponga que Bala adopta el CIP, ¿cuál sería la mejor respuesta de Anil? Su razonamiento sería el siguiente:
- ▶ Anil
 - ▶ si juego a CIP, entonces Bala quizás continúe jugando a CIP, pero, si uso Exterminador –lo que aumentaría mis ganancias esta temporada– Bala usará Exterminador el próximo año. Así que, a menos que esté extremadamente impaciente por ingresar hoy, mejor me mantengo en CIP y priorizo las ganancias de cooperación futuras.
- ▶ Bala podría razonar exactamente de la misma manera. El resultado sería que ambos sigan jugando a CIP para siempre.

- 1 Interacciones sociales: Teoría de Juegos
- 2 Equilibrio en el juego de la mano invisible
- 3 El dilema del prisionero
- 4 Bienes públicos, polizones e interacciones repetidas
- 5 Conclusiones

Conclusiones

- ▶ Hemos usado la Teoría de Juegos para hacer un modelo de interacciones sociales.
- ▶ El juego de la mano invisible ilustra cómo los mercados pueden canalizar el egoísmo individual para lograr beneficios mutuos, pero el equilibrio de estrategias dominantes del juego del dilema del prisionero muestra cómo podrían enfrentarse a un dilema social unos individuos que actúan de forma independiente.
- ▶ La evidencia sugiere que a los individuos no les motiva solamente el propio interés.
- ▶ El altruismo, los castigos entre pares y los acuerdos negociados, todos contribuyen a la resolución de dilemas sociales.
- ▶ Pueden existir conflictos de intereses en torno al reparto de las ganancias mutuas resultantes de un acuerdo o, también pueden surgir porque los individuos prefieran diferentes equilibrios, pero las preferencias sociales y normas como la justicia pueden ayudar a facilitar los acuerdos.