A thick black L-shaped frame surrounds the text. It starts at the top left, goes right, then down, then right again at the bottom.

# TEORÍA DE JUEGOS COOPERATIVOS Y NO COOPERATIVOS

Grupo M

Cinthia Avex Nim Quiñonez Alvarez 201801075

Alejandro René Caballeros González 201903549

Karina Nohemi Ramírez Orellana 201900957

# Teoría de juegos

- Se encarga de elegir las acciones optimas de los individuos donde hayan costes y beneficios que dependen de los demás individuos involucrados

# Categorías

- Simétricos o asimétricos
- Juegos de suma cero o distinta de cero
- Juegos cooperativos y no cooperativos
- Equilibrio de Nash
- Simultáneos y Secuenciales
- De información perfecta o imperfecta.

# Juegos Cooperativos

- Los juegos cooperativos son los que cuando varios jugadores forman un equipo con el fin común de lograr un objetivo, se realizan estrategias optimas y acuerdos con cada individuo.
- Se pueden formar coaliciones.
- Se usan par Distribuir costos, dinero, comida o poder.
- Los jugadores trabajan juntos para obtener el beneficio y que sea el más optimo.

# Tipos de juegos Cooperativos

- Juegos cooperativos con utilidades transferibles (UT)
  - *Los jugadores buscan que las coaliciones sean estables, es decir que a cada jugador se le de lo mismo.*
  - *Las ganancias o perdidas que se obtienen se reparten en la coalición.*
- Juegos cooperativos con utilidades no transferibles (UNT)
  - *Los jugadores buscan acciones conjuntas optimas para el grupo.*
  - *Los jugadores juegan en conjunto para obtener utilidades pero esas utilidades no se transfieren entre jugadores.*
  - *Son conocidos por los juegos de mercado.*

# Ejemplo juego cooperativo no transferible UNT

## juego del banquero

Hay 3 jugadores, que por sí mismos nada pueden obtener. El jugador 1, con la ayuda del jugador 2, puede obtener Q1,000. El jugador 1 puede retribuir al jugador 2 dándole dinero, pero el dinero enviado se pierde o es robado con probabilidad 0.80. El jugador 3 es el banquero, así que el jugador 1 puede estar tranquilo de que sus transacciones son enviadas con seguridad al jugador 2 recurriendo al jugador 3 como intermediario.

El problema está en determinar cuánto debería pagarle el jugador 1 al jugador 2 por su ayuda para obtener los Q1,000, y cuánto debería pagarle al jugador 3 (banquero intermediario) por ayudarlo a hacer menos costosas las transacciones al jugador 2. Sin embargo, no está permitido hacer transferencias entre jugadores.

Las soluciones pueden ser infinitas. Y el jugador 1 y 2 deben de colaborar pero se le debe pagar al intermediario.

# Ejemplo juego cooperativo transferible UT

(juegos de mayoría simple)

Tres amigos se encuentran un billete de Q100 y deciden

repartirlo y que el reparto se acuerde por mayoría simple. Esta situación la podemos representar mediante

un juego en forma coalicional con tres jugadores ( $J = \{1, 2, 3\}$ ). Las posibles coaliciones son:

$$v(\emptyset) = 0, v(1) = v(2) = v(3) = 0, v(12) = v(13) = v(23) = 100, v(123) = 100$$

En general, definimos un juego de mayoría simple como

$$v(S) = \{$$

es posible cuando  $S > J/2$ , el subconjunto  $S$  sea mayor a la cantidad de la mitad de los jugadores, y

no es posible cuando  $S \leq J/2$ , el subconjunto  $S$  sea menor o igual a la cantidad de la mitad de los jugadores }

# Aplicaciones

Los conceptos de solución principales en la teoría de juegos cooperativos (el núcleo y el valor de Shapley) tienen implícitos juicios morales como el de la justicia, la equidad y el óptimo social. Las aplicaciones económicas y sociales son numerosas, los conceptos que ofrece la teoría de juegos cooperativos han sido implementados en situaciones como:

- Distribución de costos.
- Evaluación de proyectos de inversión.
- Asignación de impuestos y de subsidios.
- Distribución de poder en asuntos políticos y militares.
- Desarrollo de modelos de abastecimiento de servicios públicos.



# Planteamiento de un juego cooperativo

Para analizar un juego cooperativo, se debe saber que coaliciones se formaran y como se repartirán los beneficios obtenidos.

Por lo que para plantear el problema se utiliza la función característica, la cual es una función a la que se le asigna a cada coalición un numero real, asignando al conjunto vacío el valor cero.

- Sea  $J=\{1,2,..n\}$  un conjunto finita de jugadores.
- $P(J)$  el conjunto de las partes de  $J$ , que esta formada por cada una de las posibles coaliciones que se pueden formar dentro de  $J$
- Función característica esta representada por:

$$v:P(J)\rightarrow\mathbb{R}$$

$$S\rightarrow v(S)$$

- Donde una coalición  $S \in P(J)$ ,  $v(S)$  se entiende como el valor mínimo que debe tener la coalición  $S$  si todos los jugadores cooperan y juegan en equipo, se le conoce como “valor de la coalición”.

# Ejemplo de función característica de un juego cooperativo

- Una finca rústica está valorada por su actual propietario en Q350,000. Un empresario le ofrece acondicionarla para su utilización como polígono industrial, con lo que su valor de mercado alcanzaría los Q700,000. Una empresa constructora le ofrece urbanizar la finca para su posible subdivisión en parcelas destinadas a viviendas unifamiliares. Con esta urbanización el valor de la finca sería de Q775,000. Obtener la función característica del juego cooperativo.

- Definimos el conjunto de jugadores

Sea  $J = \{1,2,3\}$

Donde:

- Jugador 1 = el empresario que ofrece acondicionar la finca como polígono industrial
- Jugador 2 = es la empresa constructora que ofrece urbanizar la finca
- Jugador 3 = es el propietario actual de la finca.
- Con esto definido comenzamos a definir la función característica

- Tanto el jugador 1 como la jugadora 2 necesitan el acuerdo del jugador 3 (el propietario) para poder utilizar la finca. Sin la participación del jugador 3 no se puede hacer nada, no se puede obtener ningún beneficio. Por consiguiente, se obtiene que

$$v\{1\} = v\{2\} = v\{1,2\} = 0.$$

- Si el jugador 3 no coopera con ninguno de los otros dos jugadores mantiene la situación actual, es decir, mantiene la finca tal y como está, a la cual valora en Q350,000. Si llega a un acuerdo solo con el jugador 1 para obtener el mayor valor posible, obtendrán entre los dos Q700,000. Si llega a un acuerdo exclusivamente con la jugadora 2 para obtener el mayor valor posible obtendrán entre los dos Q775.000. Finalmente, si cooperan los 3 jugadores y deciden llevar conjuntamente adelante el proyecto que dé mayor valor al mercado, obtendrán entre los tres, Q775.000. Es decir

$$v\{3\} = 350\ 000, v\{1,3\} = 700\ 000,$$

$$v\{2,3\} = 775\ 000, v\{1,2,3\} = 775\ 000$$

- Con lo obtenido, colocamos la representación del juego en forma coalicional la cual es  $(J,v)$  en donde:

$$J = \{1,2,3\}$$

$$v(S) \rightarrow \mathbb{R} \text{ con}$$

$$v\{1\} = 0, v\{2\} = 0, v\{1,2\} = 0, v\{3\} = 350\,000,$$

$$v\{1,3\} = 700\,000, v\{2,3\} = 775\,000, v\{1,2,3\} = 775\,000$$

# Juegos no Cooperativos

---

Los juegos no cooperativos son a diferencia de los juegos cooperativos juegos donde no se permite la cooperación, es decir que los agentes o jugadores toman sus decisiones en forma independiente sin tener ningún compromiso con los otros jugadores.

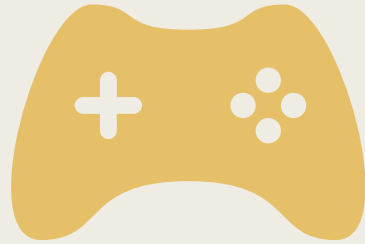
---

En los no cooperativos, se analiza principalmente al jugador individual, es decir a la empresa y, por tanto, no hay negociación posible. Su esencia se puede resumir en que cada uno elige su estrategia óptima independientemente de lo que hagan los demás.

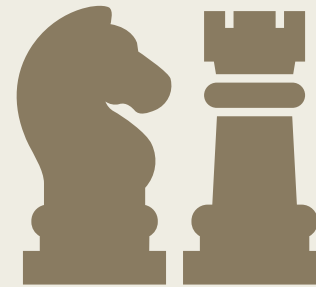
---

Es más interesante el estudio de la Teoría de los juegos no cooperativos puesto que es muy útil en los supuestos económicos en los que existen numerosos agentes relacionados por una interdependencia estratégica. Es decir, es vital para estudiar y proceder al análisis de la competencia existente entre las diferentes empresas en la misma industria.

# Tipos de juegos no cooperativos



Los juegos en forma estratégica o normal



Donde los jugadores eligen simultáneamente su estrategia o jugada. El objetivo de cada jugador es elegir una estrategia que maximice su pago. En algunos casos puede ser que esta elección ayude a los oponentes y en otros los perjudique.

# Tipos de juegos no cooperativos

## ■ Ejemplo de los juegos en forma estratégica o normal

Un ejemplo bien conocido de un juego simultáneo descrito usando de forma estratégica es el dilema del prisionero, en el que dos prisioneros deben decidir si están dispuestos a confesar un delito o mentir sobre ello. En este juego, los pagos son valores negativos, ya que representan años de prisión. Si ambos confiesan, recibirán 8 años de condena cada uno, si ambos cooperan entre sí y se mienten sobre el crimen, obtendrán 1 año cada una. Sin embargo, si uno de ellos confiesa mientras que el otro no, obtendrán sentencias muy diferentes: el que confesó saldrá libre, mientras que al otro se le sentencia a 10 años. La eliminación de las estrategias dominadas nos muestra que confesar-confesar es un equilibrio de Nash.

		PRISIONERO 2	
		Confesar	Mentir
< PRISIONERO 1	Confesar	-8 , -8	0 , -10
	Mentir	-10 , 0	-1 , -1

# Tipos de juegos no cooperativos

## ■ Los juegos en forma extensiva

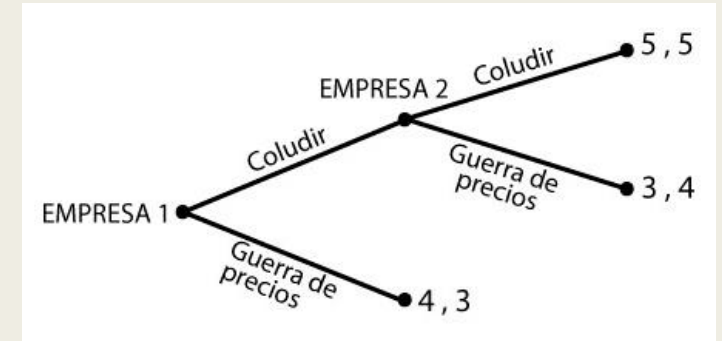
Donde los jugadores eligen su jugada en forma alternativa. Esta representación es la forma más rica para describir un juego, ya que modela situaciones dinámicas. Los juegos en forma extensiva hacen explícito el orden en el cual los jugadores mueven y cada jugador conoce cuando realizar cada una de sus decisiones. En este sentido las estrategias corresponden a un plan de contingencias en lugar de acciones sin contingencias. Un juego en forma extensiva puede ser visto como una generalización de un multijugador de un árbol de decisión.



# Tipos de juegos no cooperativos

## ■ Ejemplo de los juegos en forma extensiva

Dos empresas se reparten el mercado, coludiendo y manteniendo los precios altos. Cada empresa puede decidir dejar de coludir e iniciar una guerra de precios, con el fin de aumentar su cuota de mercado, incluso forzar a la otra a salir del mercado. La empresa 1 puede seguir coludiendo con la empresa 2, o iniciar una guerra de precios. Si la empresa 1 decide mantener el acuerdo de colusión, la empresa 2 tendrá que tomar una decisión. Si ambos están de acuerdo en seguir coludiendo, que recibirán 5,5. Sin embargo, si uno de ellos decide iniciar una guerra de precios, el conjunto de pagos será 4,3 o 3,4, dependiendo de qué jugador inicie la guerra (y por lo tanto, adquiera una mayor cuota de mercado). Es fácil ver que coludir-coludir es a la vez el equilibrio de Nash y una situación óptima de Pareto.



# Ejemplo de juego no Cooperativo

Los juegos secuenciales también pueden describirse utilizando la forma estratégica. Veamos el siguiente ejemplo: el jugador 1 tiene que decidir entre ir hacia arriba o hacia abajo (arriba / abajo), mientras que el jugador 2 tiene que decidir entre ir a la izquierda o a la derecha (I / D). En este caso, podemos representar este juego usando la forma estratégica por la que se establecen todas las posibles estrategias para el jugador 2:

Podemos ver cómo este juego es ilustrado con la forma extensiva (árbol de juego a la izquierda) y el uso de la forma estratégica (matriz de juego de la derecha). Dado que este es un juego secuencial, debemos describir todos los resultados posibles en función de las decisiones del jugador 2, como se ve en la matriz de juego. Hay un equilibrio de Nash perfecto en sub juegos (verde) y un equilibrio de Nash imperfecto en sub juegos (rojo).

