



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A-

**PRÁCTICA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1
SEGUNDO SEMESTRE 2022**

Ing. Nora García

AUX. Daniel Fernando Mazariegos Guamuche

FECHA: 21/10/2022

No.	Nombre completo	Carné	Porcentaje (100%)
1	Eduardo Josué González Cifuentes	201900647	100%
2	Luis Rafael Méndez Livar	201903887	100%
3	Oward Francisco Alberí Sian Solis	201901807	100%
4	Piter Angel Esaú Valiente De León	201902301	100%
5	Marlon Estuardo Orellana Rodríguez	201906151	100%

TEORÍA DE JUEGOS

INTRODUCCIÓN

La teoría de juegos es una rama de las matemáticas y de la economía que estudia la elección de la conducta óptima de un individuo cuando los costes y los beneficios de cada opción no están fijadas de antemano, sino que dependen de las elecciones de otros individuos. En 1928 se publicaron una serie de estudios sobre la teoría de juegos, dado el caso nos centraremos exclusivamente en teoría de juegos cooperativos (Andrés Sevilla Arias, 2022).

Para los teóricos de juegos es motivo de satisfacción que la teoría de juegos se utilice cada vez más en la economía y administración, así como en ciencia política y sociología. En el presente documento se explicará sobre dos de una variedad de juegos cooperativos que abarca la teoría de juegos las cuales son "El juego del Ultimátum" y "El juego de la guerra de los Sexos". Se mostrarán ejemplos para facilitar la comprensión teórica y entender sobre el equilibrio de Nash que proporciona cada juego y sobre la solución final que alcanzan.

JUSTIFICACIÓN

Este documento fue elaborado con la finalidad de proporcionar información teórica y práctica sobre el tema de teoría de juegos, abarcando dos juegos diferentes para tener una mejor comprensión sobre el tema.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Que el estudiante pueda entender y pronosticar la realidad de la economía y la administración concentrándose en tres áreas fundamentales que todo ingeniero tiene que saber, la estrategia, la estructura y el comportamiento organizacional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Entender que el equilibrio de Nash se ha utilizado únicamente para regular situaciones de competencia entre empresas mediante adjudicaciones públicas.
- Clasificar la lógica subyacente de un cierto número de problemas paradigmáticos para determinar acciones de cooperación mutua.
- Determinar si un individuo es capaz de intuir las acciones de otro para incrementar sus propios intereses.

Juego guerra de sexos

La teoría de juegos trata situaciones de conflicto y negociación. Una situación de conflicto supone una interacción entre dos o más individuos (jugadores) que actúan recíprocamente y donde las acciones elegidas por cada uno para resolver la situación determinan un resultado final al conflicto, sin que cada uno pueda asegurar por sí mismo el resultado final. Cada uno participando como jugador puede controlar la situación parcialmente, pero ningún jugador tiene mando completo. Cada jugador tiene preferencias sobre los posibles resultados del juego y escoge una estrategia con el objetivo de obtener el resultado más beneficioso posible para él, tomando en cuenta las elecciones estratégicas de los demás jugadores. Tales preferencias pueden describirse como una función de utilidad esperada, en la cual cada jugador se caracteriza por una función numérica cuyo valor esperado es el que intenta incrementar al máximo.

La guerra de sexos es un juego sin repetición y sin transferencia de utilidad. Sin repetición significa que sólo se juega una vez por lo que no es posible tomar decisiones en función de la elección que haya hecho el otro jugador en juegos anteriores. Sin transferencia de utilidad significa que no hay comunicación previa por lo que no es posible ponerse de acuerdo, negociar ni acordar pagos secundarios ("Si vienes al fútbol te pago la entrada").

El problema que se expone es sencillamente un problema de coordinación. Hablamos de encajar en la votación. Al no haber comunicación previa, es viable que el resultado no sea óptimo. Si todos los jugadores escogen su táctica "maximín" el pago que recibirán (3\3) es subóptimo. Dicha solución, marcada en la matriz con un asterisco, no es un "punto de equilibrio de Nash" debido a que los jugadores permanecen tentados de modificar su elección: una vez que ELLA llegue a la discoteca y observe que ÉL se ha ido al fútbol, sentirá el quiero de modificar de táctica para obtener un pago más grande.

Tener en cuenta las siguientes tácticas:

- **Estrategia de Maximín:** Es un modelo de toma de decisiones que busca, considerando el peor escenario, aquella alternativa que pueda brindar mejores resultados, O sea, la táctica Maximín se caracteriza por continuar un criterio pesimista, donde se va a configurar el futuro menos conveniente para el mánager (por ejemplo, una empresa). Esta clase de táctica es una de las posibilidades una vez que se debería tomar una elección en una

situación de incertidumbre. O sea, no se tiene certeza de cuál va a ser, ejemplificando, el resultado de una campaña publicitaria o de contratar con una cierta agencia de colaboraciones públicas. La táctica Maximin está, además, en esas elecciones no competitivas. O sea, no existe una contraparte que vaya a contestar. Este último podría ser la situación de las elecciones competitivas, donde existe un enemigo, y es lo cual estudia la teoría de juegos.

- **Punto de equilibrio de Nash:** Un equilibrio de Nash es una mezcla estratégica con la propiedad de que ningún jugador puede triunfar o mejorar desviándose unilateralmente de tal conjunción. La igualdad de Nash puede caracterizarse por ser, para cada jugador, una mejor contestación, dadas las tácticas elegidas por los otros. Un juego puede tener bastante más de un equilibrio de Nash; en esta situación, el análisis de las propiedades de dichos equilibrios es central para lograr comprender las resoluciones probables. Dada la dificultad de esta controversia, obtener condiciones amplias que avalan la unicidad local del equilibrio de Nash no es de menor trascendencia. En condiciones bastante en general, la realidad del equilibrio de Nash está garantizada. Nuestro objetivo es obtener condiciones amplias que impliquen la unicidad del equilibrio de Nash. En la literatura es conocido que si las actitudes son funcionalidades contractivas, la unicidad del equilibrio se sigue (el uso de la propiedad de contracción para garantizar la unicidad del equilibrio de Nash, tiene como alusión inicial y una aproximación diversa se da con la condición de concavidad de las funcionalidades de actitud. El análisis de unicidad del equilibrio en mercados oligopólicos tomando en cuenta el teorema de punto fijo para espasmos. No obstante, en nuestro trabajo presentaremos condiciones sobre las funcionalidades de utilidad que avalan la unicidad del equilibrio de Nash y que, de alguna forma, generalizan las presentadas en Rosen por cuanto, en inicio, no exigen concavidad de las funcionalidades de utilidad. Nuestro desarrollo puede aplicarse a varios casos, n-firmas oligopólicas, duopolios y competencia. De esta forma, discutiremos desde el teorema de unicidad por contracción en la situación de competencia oligopólica, además que mientras el número de agentes en el juego se incrementa, las condiciones que aseguran la unicidad del equilibrio de Nash-Cournot se realizan cada vez más restrictivas. Sin embargo, en las condiciones usuales para 2 jugadores, esta condición se cumple automáticamente.

Juego del ultimátum

El juego del ultimátum es un juego que se ha convertido en un instrumento popular dentro de la economía experimental. Fue descrito por primera vez por Werner Güth, Rolf Schmittberg y Bernd Schwarze

A un jugador, llamado Oferente se le propone que reparta una determinada cantidad de dinero (generalmente 100\$) con otro jugador Respondedor, según le convenga, haciendo una única y definitiva propuesta. El Respondedor, por su parte, podrá aceptar o no dicha propuesta. En caso de no aceptar, ningún jugador ganaría nada. Por el contrario, si acepta se procede al reparto según la propuesta realizada por el Oferente.

El juego del ultimátum se usa como evidencia contra las teorías del homo economicus pues muestra que las elecciones sobre criterios de justicia y equidad priman sobre las de beneficio. En este sentido, podemos decir que el homo economicus solo basa su utilidad en los pagos materiales, pero así podemos demostrar que en la realidad hay otras cosas que importan al individuo.

En 1982, el economista alemán Werner Güth publicó, en colaboración con sus alumnos Rolf Schmittberger y Bernd Schwarze, un célebre artículo , "An experimental analysis of ultimatum bargaining", en el que expuso el "juego del ultimátum".

Ofertas coercitivas

El juego del ultimátum se corresponde con esas negociaciones en el que una de las partes formula una oferta y le dice a la otra que "lo tomas o la dejas" (take it or leave it), sin darle posibilidad de negociarla, sino solo de aceptarla o rechazarla.

En ocasiones el ultimátum es implícito, como ocurre en las llamadas "ofertas coercitivas" (coercive offers), esto es, aquellas que el receptor se ve obligado a aceptar aunque no le gusten, en razón de que la alternativa es todavía peor.

Como expuse en junio de 2018 en "Una moción coercitiva" ilustraciones filosóficas clásicas de tales ofertas son la del "millonario lascivo" (lecherous millionaire) que ofrece a una madre la ingente suma precisa para salvar a su hijo de su grave enfermedad si acepta convertirse en su amante; o la oferta a un delincuente sexual condenado a una larga pena a quedar en libertad si acepta su castración química. Pero ha sido en los mercados financieros -primero, respecto a las ofertas públicas de adquisición (opa) de acciones y, más tarde, a las ofertas de restructuración y canje de emisiones de bonos-, donde el concepto de "oferta coercitiva" ha hecho más fortuna.

Ejemplo típico es una opa a precio poco atractivo, cuando es previsible que otorgue a quien la lanza el control efectivo de la sociedad aunque solo la acepten algunos accionistas. Pues bien, si la previsible actuación del futuro accionista de control suscita temores - por su torpeza en la gestión de otras compañías o porque perseguirá intereses propios-, los accionistas, aunque desearían que la opa fracasase, no tienen certeza de que eso ocurrirá e incapaces de coordinarse entre sí -especialmente si el plazo para aceptar la oferta es corto- se verán tentados a acudir de mala gana a la opa, para protegerse del desplome de la cotización tras la oferta. Los accionistas se enfrentarán, pues, a un clásico "dilema del prisionero" en el que cada accionista, buscando su propio interés, provocará el resultado que todos detestan.

Ultimátums implícitos

En España los Decretos-Leyes (esas normas con rango de Ley que, aprobadas en caso de "extraordinaria y urgente necesidad" por el Gobierno, el Parlamento solo puede convalidar o no, sin retocarlas) han sido para muchos Gobiernos sin mayoría parlamentaria un instrumento de coerción que les ha permitido aprobar medidas políticamente populares, ya que la oposición no se atrevía a negar su convalidación.

Pero la oferta coercitiva ha adquirido especial relevancia en la investidura de presidentes, del Gobierno y de Comunidades Autónomas.

La utilizó ya Mariano Rajoy para arrancar en su investidura en junio de 2016 la abstención del PSOE y el apoyo de Cs (que, en mi opinión, debieran haber exigido al PP que cambiara de candidato). Pero su ilustración más llamativa fue, sin duda, la moción de censura constructiva que Pedro Sánchez presentó en junio de 2018, en la que logró el apoyo de varios partidos sin hacerles concesiones, a la vista de que la continuidad del Sr. Rajoy era para ellos un resultado peor.

Al principio, muchos políticos y periodistas, poco familiarizados con el juego del ultimátum y las ofertas coercitivas, no entendían que para que alguien te apoye no siempre es necesario que le hagas concesiones. Con posterioridad, sin embargo, tras el éxito de la moción de Sánchez y el de la coalición PP-Ciudadanos en Andalucía cuando tras las autonómicas de diciembre de 2018 lograron que Vox la apoyara sin contrapartidas reales, muchos políticos se han pasado al otro extremo y aspiran ahora como regla a la coerción implícita y al apoyo ajeno gratis.

Se está viendo en la actitud de Pedro Sánchez con Pablo Iglesias, a quien reclama su apoyo bajo la fórmula del "gobierno de cooperación" y la incorporación al Gobierno de ministros independientes afines al partido morado; y en la de Ciudadanos con Vox en las Comunidades de Murcia y de Madrid, donde el partido naranja espera de nuevo, como en Andalucía, el apoyo de Vox a la coalición PP-Ciudadanos sin otra contrapartida que la de impedir la inevidencia del candidato del PSOE.

Pero las reticencias de Podemos a aceptar la oferta de Sánchez y la amenaza de Vox de reiterar en la Comunidad de Madrid el voto en contra de la coalición PP-Ciudadanos que el 4 de julio ya presentó en la de Murcia sugieren que, como en el juego del ultimátum, el sentido de la dignidad limita a veces la eficacia de las ofertas coercitivas.

La aparición de nuevos partidos nacionales, la ruptura del bipartidismo y la desaparición de las mayorías absolutas hizo pensar que en España acabaría surgiendo esa "cultura del pacto" tan frecuente en otras democracias europeas. De momento, sin embargo, se está asentando la "cultura de la coerción" en una

versión agresiva del modelo de solidaridad vallecana: "Apóyame, que lo necesito. O te arrepentirás".

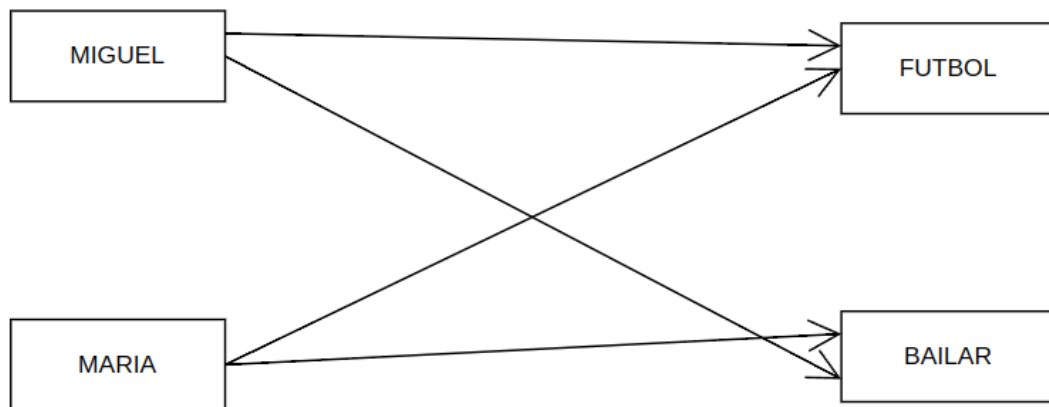
Guerra de Sexos

1.Ejemplo:

Una pareja de enamorados, Miguel y María, quisiera encontrarse con el otro casualmente para compartir, pero en la actividad que a cada uno le gusta, fútbol e ir a bailar respectivamente. Como es frecuente, cada uno tiene gustos distintos, como ninguno se atreve a invitar al otro, no hay acuerdo previo.

Paso 1: Posible combinación de actividades.

"No hay acuerdo previo" -> Sin transferencia de utilidad

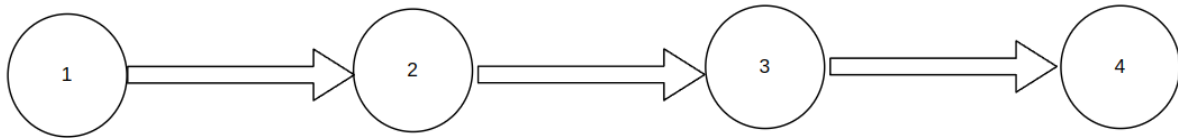


Paso 2:

Orden de preferencia:

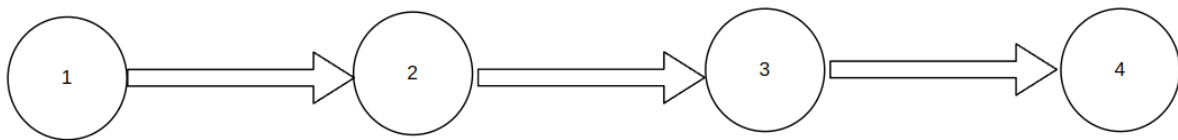
- Maria:

1. Ella y él a bailar
2. Ella y él al fútbol
3. Ella a bailar, él al fútbol
4. Él a bailar, ella al fútbol



- Miguel:

1. Él y ella al futbol
2. Él y ella a bailar
3. Él al fútbol, ella a bailar
4. Ella al futbol, él a bailar



Paso 3: Matriz

Guerra de los sexos		MIGUEL	
		BAILAR	FÚTBOL
MARIA	BAILAR	1,2	3,3

	FÚTBOL	4,4	2,1
--	--------	-----	-----

Cada uno puede elegir ir al fútbol o ir a bailar, pero quisieran a la vez estar juntos, entonces vamos a analizar la matriz de pagos: si van al fútbol el enamorado gana más y

la enamorada menos, al contrario, si van a bailar la enamorada recibe un pago mayor por hacer lo que a ella le gusta y el enamorado gana por estar con ella, pero

menos por hacer algo que no le gusta

Los otros dos puntos de la matriz nos muestran los pagos que recibe cada uno, pero sin

encontrarse . Si cada uno realiza la actividad que le gusta, pero sin coincidir con el otro,

recibe un punto de consolación, de lo contrario no hay recompensa . Este juego solamente se juega una vez por lo que los agentes no toman decisiones con base en

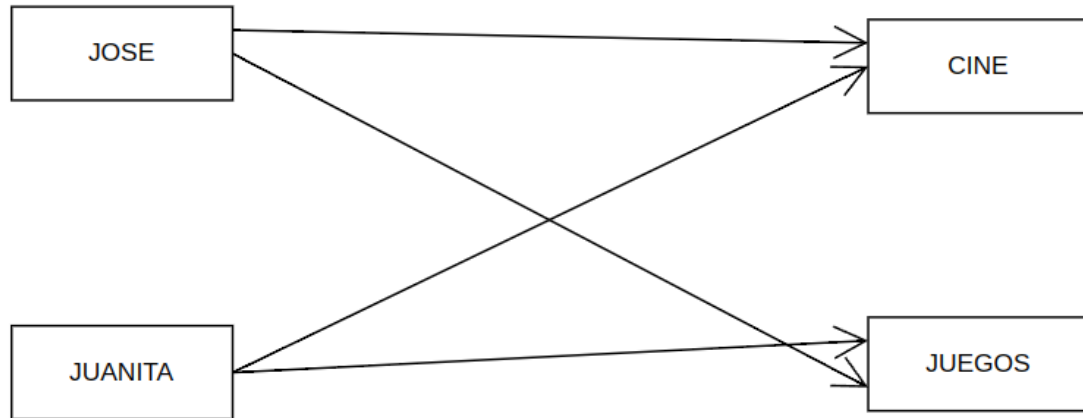
las del otro y no existe transferencia de utilidad al no haber comunicación previa para

permitir acuerdos (existen dos equilibrios)

2.Ejemplo:

Una pareja de compañeros se gustan, Jose y Juanita, ellos quisieran pasar algún tiempo juntos, pero en la actividad que a cada uno le gusta, a José le gusta mucho ir al cine y a Juanita le gusta ir al salón de juegos. Como es frecuente, cada uno tiene gustos distintos, como ninguno se atreve a invitar al otro cuentan con la esperanza de encontrarse en alguna de estas actividades por lo cual no hay acuerdo previo.

Paso 1: Posible combinación de actividades.

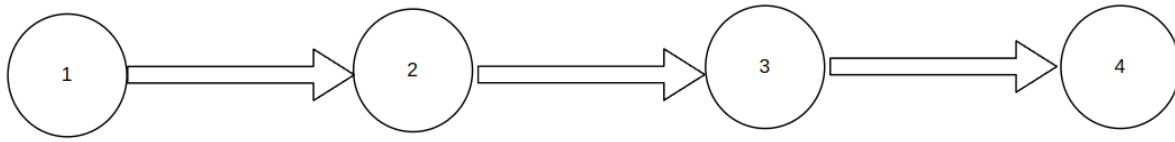


"No hay acuerdo previo" -> Sin transferencia de utilidad

Paso 2:

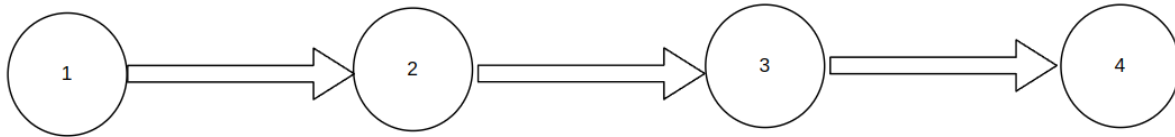
Orden de preferencia:

- Juanita:
 1. Ella y él van al salon de juegos.
 2. Ella y él van al cine.
 3. Ella va al salon de juegos, él al cine
 4. Él al salon de juegos, ella al cine



- José:

1. Él y ella van al cine
2. Él y ella van al salón de juegos
3. Él al cine, ella al salon de juegos
4. Ella al cine, él a salon de juegos



Paso 3: Matriz

Guerra de los sexos		José	
		JUEGOS	CINE
Juanita	JUEGOS	1,2	3,3
	CINE	4,4	2,1

Cada uno puede elegir ir al cine o ir al salon de juegos, pero quisieran a la vez estar juntos,

entonces vamos a analizar la matriz de pagos: si van al cine José gana más y Juanita menos, al contrario, si van al salon de juegos Juanita recibe un pago

mayor por hacer lo que a ella le gusta y José gana por estar con ella, pero menos por hacer algo que no le gusta

Los otros dos puntos de la matriz nos muestran los pagos que recibe cada uno, pero sin

encontrarse . Si cada uno realiza la actividad que le gusta, pero sin coincidir con el otro,

recibe un punto de consolación, de lo contrario no hay recompensa . Este juego solamente se juega una vez por lo que los agentes no toman decisiones con base en

las del otro y no existe transferencia de utilidad al no haber comunicación previa para

permitir acuerdos (existen dos equilibrios)

Juego del ultimátum - Ejemplo

Se tiene a dos participantes, el jugador A (Ofertante) y el jugador B (Respondedor). Al jugador A se le pide repartir \$100 con el jugador B según le convenga. La oferta del jugador A solo prosperara si el jugador B acepta su propuesta, si la rechaza, ambos se quedan sin nada.

Se pueden presentar dos casos. El primer caso sería aquel donde el jugador A reparte de forma equitativa el dinero y el segundo caso es donde el jugador A decide repartir el dinero de una manera donde el se quede con la mayor ganancia.

Según estudios la oferta más frecuente suele ser el reparto por mitades (50-50), aunque el promedio suele ser 60-40. En estos casos de win-win, de división más o menos equitativa, el Jugador B acepta y ambos logran una parte importante del monto inicial.

Si el juego se desarrolla entre dos personas frente a frente, los "respondedores" suelen rechazar aquellas propuestas de los oferentes que les ofrecen menos de un 20% o 25%. Cuando el reparto es desigual, como 80-20, los decisores B se rehúsan en más de la mitad de los casos y ambos jugadores se quedan sin nada.

Se han dado casos donde el jugador A es un ordenador que da cifras aleatorias, independientemente de la cantidad ofrecida, el Jugador B suele aceptar, porque a fin de cuentas y desde una perspectiva meramente numérica, quedarse con parte del dinero es mejor que quedarse sin nada.

Los seres humanos llevan en su ADN inscrito el concepto de justicia, por lo que, aunque racionalmente cualquier regalo sea matemáticamente aceptable, están dispuestos a renunciar si entendemos que ha habido un abuso por parte de la otra persona.

CONCLUSIÓN

1. EL equilibrio de Nash proporciona la solución más optima a los problemas que se modelan, con la finalidad de determinar si los intereses de uno o varios individuos incrementa o disminuye.
2. Los resultados de las competencias determinan la manera de pensar del individuo ya sea que sea de cooperación o de traición.
3. La teoría de juegos proporciona una preparación para ejercitar la capacidad de intuición sobre acciones de situaciones que presenten ganancias o pérdidas a corto y largo plazo.

EGRAFÍA

- <https://blog.agirregabiria.net/2022/05/juego-del-ultimatum-y-variante-del.html?m=1>
- <https://policonomics.com/es/lp-teoria-juegos2-guerra-sexos/>
- <https://prezi.com/alusjz6qtiwx/juego-guerra-de-los-sexos/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3oQoWhSbrFc>

