



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1

SEGUNDO SEMESTRE 2022

INGA. NORA GARCÍA

No.	Nombre completo	Carné
1	Hugo Daniel Girón García	202004807
2	Elías Abraham Vásquez Soto	201900131
3	Edgar Mauricio Hernández Valladares	202000717
4	Sofía Isabel Rodríguez Taracena	201800605

Investigación



INTRODUCCIÓN

El mundo en el que vivimos hoy en día está rodeado de diferentes situaciones donde las decisiones que tomamos en base a la información que poseemos, tiene un impacto significativo en los resultados que se quieran obtener. Como bien se conoce la matemática es una herramienta fundamental para realizar cálculos y operaciones que nos aporten datos para la obtención de resultados y poder analizar el camino a tomar. Existen diversos modelos matemáticos enfocados a la resolución de conflictos uno de ellos es la teoría de juegos, la cual es una herramienta que se utiliza con la finalidad de fundamentar la toma de decisiones en varios aspectos de relevancia según sea el caso ante las situaciones de competitividad y donde existe un porcentaje de incertidumbre dentro.

Al desarrollar este modelo matemático, la teoría de juegos lo que busca principalmente es poder darle una solución adecuada al problema que fue presentado por medio a las identificaciones de las estrategias óptimas que se pueden utilizar para poder mejorar el nivel a lo que se esté practicando también nos indica un cierto tipo de lineamientos sobre las que estrategias se deben implementar según sea el caso que se tenga y en qué momento respecto a la información presentada la cual puede darse el caso de que sea información perfecta como imperfecta. Es importante saber realizar una comparación de ambos tipos de informaciones para analizar los datos y aplicar la mejor estrategia posible.

Los distintos tipos de decisiones que se deben tomar ante la información presentada puede ser imperfecta, la cual se manifiesta cuando las decisiones deben de desarrollarse de manera simultánea. Mientras que del otro lado se tiene la información perfecta la cual surge al momento de que se conoce acerca de lo que ha sucedido desde el principio de los movimientos hasta lo último que se desarrolló.



JUSTIFICACIÓN

El ser humano vive en constante movimiento actualmente, se encuentra rodeado de personas y situaciones, las cuales cada movimiento que se llegue a presenciar como las decisiones que puedan optar los demás tiene una relación directamente con lo que pensamos, se realiza y afecta la calidad de vida tanto individualmente como de forma colectiva. Es por esta razón que se debe analizar en este caso la teoría de juegos debido a que permite realizar estrategias y desarrollar un sistema de pensamientos de carácter estratégico donde implica analizar los movimientos en conjunto con el entorno. Es consecuencia de desarrollarse en una sociedad, los conflictos que se tienen, la incertidumbre ante algunas adversidades, la competencia con las demás organizaciones y a la vez las alianzas o cierto tipo de cooperaciones para impactar de mejor manera una situación.

El estudio de la teoría de juegos junto a sus estrategias en dependencia del tipo de información produce un efecto analítico para los individuos ya que se desarrollan competencias ciudadanas que hacen frente a distintos dilemas socialmente. A pesar de que la actividad de la toma de decisiones es algo simple no es frecuente que se lleguen a discutir constructivamente, ni que exista un debate o un análisis en base a las estrategias que se presentan ante los posibles escenarios, los cuales contienen múltiples beneficios o desafíos y se debe estar preparado para satisfacer las necesidades de la mejor manera posible tomando en consideración las estrategias e información planteada para poder minimizar los riesgos y obtener mejoras para poder alcanzar los objetivos propuestos de manera óptima y a la vez eficazmente.



OBJETIVOS

General

Realizar una comprensión de carácter analítica en base a los fundamentos sobre el desarrollo respecto a la teoría de juegos y su forma en la implementación de estrategias en diferentes aplicaciones prácticas en la toma de decisiones.

Específicos

1. Definir la conceptualización sobre la teoría de juegos en el ámbito matemático.
2. Conocer los modelos que son utilizados con la finalidad de poder realizar una ejemplificación sobre el estudio de la toma de decisiones racionalmente en distintas situaciones que se llegan a presentar.
3. Identificar de forma directa la información para establecer una relación junto con las estrategias en la teoría de juegos.
4. Analizar las diferentes estrategias que se presentan en relación a la información tanto como a la imperfecta como perfecta.



Tema 1

Fundamento y concepto de teoría de juegos

Se define como el estudio matemático de las situaciones en que un individuo tiene que tomar una decisión teniendo en cuenta las elecciones que hacen otros. Actualmente este concepto se utiliza mayormente para denominar a los modelos teóricos sobre la toma de decisiones racional.

Dentro de este mismo contexto definimos como juego a cualquier situación estructurada en que se pueden obtener recompensas o incentivos preestablecidos y que implica a varias personas, inteligencias artificiales o animales. De modo general podríamos decir que los juegos son similares a los conflictos.

Los juegos son algo con lo que se lidia día a día. Esto quiere decir que la teoría de juegos es útil para predecir el comportamiento de las personas, al igual que analizar la competición de precios entre dos tiendas que están en la misma calle, así como para muchas otras situaciones.

La teoría de juegos es considerada una rama de la estadística. Dado su amplio alcance, ha sido utilizada en muchos campos, como la psicología, la economía, la ciencia política, la biología, la filosofía, la lógica y la ciencia computacional y más.

Existen diferentes modelos utilizados para ejemplificar y estudiar la toma de decisiones racional en situaciones interactivas, los tres más conocidos son los siguientes:

- El dilema del prisionero
- El problema de Monty Hall
- El halcón y la paloma



1. El dilema del prisionero

El dilema del prisionero trata de ejemplificar los motivos que llevan a personas racionales a escoger no cooperar entre ellas. Sus creadores fueron los matemáticos Merrill Flood y Melvin Dresher.

Este dilema plantea que dos criminales son apresados por la policía en relación con un delito concreto. Por separado, se les informa de que si ninguno de ellos delata al otro como autor del crimen, ambos irán a la cárcel durante 1 año; si uno de ellos traiciona al segundo pero éste mantiene el silencio, el chivato quedará libre y el otro cumplirá una pena de 3 años; si se acusan mutuamente, ambos recibirán una condena de 2 años.

La decisión más racional sería escoger la traición, puesto que conlleva mayores beneficios. Sin embargo, diversos estudios que se basan en el dilema del prisionero han demostrado que las personas tenemos un cierto sesgo hacia la cooperación en situaciones como ésta.

2. El problema de Monty Hall

Monty Hall era el presentador del concurso de televisión estadounidense “Let’s Make a Deal” (“Hagamos un trato”). Este problema matemático se popularizó a partir de una carta enviada a una revista.

La premisa del dilema de Monty Hall plantea que la persona que está concursando en un programa de televisión debe escoger entre tres puertas. Detrás de una de ellas hay un coche, mientras que detrás de las otras dos hay cabras.



Después de qué el concursante escoja una de las puertas, el presentador abre una de los dos restantes; aparece una cabra. A continuación, pregunta al concursante si desea escoger la otra puerta en lugar de la inicial.

Aunque de forma intuitiva parece que cambiar de puerta no aumenta las posibilidades de ganar el coche, lo cierto es que si el concursante mantiene su elección original tendrá $\frac{1}{3}$ de probabilidad de obtener el premio y si la cambia la probabilidad será de $\frac{2}{3}$. Este problema ha servido para ilustrar la reticencia de las personas a modificar sus creencias a pesar de que sean refutadas mediante la lógica.

3. El halcón y la paloma

El modelo halcón y paloma analiza los conflictos entre individuos o grupos que mantienen estrategias agresivas y otros más pacíficos. Si los dos jugadores adoptan una actitud agresiva (halcón), el resultado será muy negativo para ambos, mientras que si lo hace sólo uno de ellos, este ganará y el segundo jugador se verá perjudicado en un grado moderado.

En este caso, gana quien primero escoge: con toda probabilidad elegirá la estrategia halcón, puesto que sabe que su contrincante se verá obligado a elegir la actitud pacífica (paloma) para minimizar los costes.

Este modelo se ha aplicado frecuentemente a la política. Por ejemplo, imaginemos dos potencias militares en situación de guerra fría; si una de ellas amenaza a la otra con un ataque con misiles nucleares, el contrincante debería rendirse para evitar una situación de destrucción mutua asegurada, más perjudicial que ceder a las demandas del rival.

Tema 2

Estrategias de teoría de juegos, información perfecta

La perfección de la información es un concepto importante en teoría de juegos al considerar juegos secuenciales y simultáneos. Es un concepto clave al analizar la posibilidad de estrategias de castigo en los acuerdos de colusión.

En teoría de juegos, un juego de información perfecta es aquel en que los jugadores conocen todo lo que podrían desear conocer acerca de lo que ha sucedido desde el principio del juego cuando tienen que realizar un movimiento.

Los juegos de información perfecta son un pequeño subconjunto de los juegos. En este tipo de juego cada conjunto de información contiene un solo nodo.

El ajedrez es el ejemplo más conocido de este tipo de juegos, donde cada jugador ve las piezas del otro jugador en el tablero. El Parchís o el Monopoly son también juegos de información perfecta pero con un componente de azar, ya que es necesario lanzar un dado.



En Economía de la información, la información perfecta modifica al alza o a la baja el precio de intercambio. Se demanda más información cuando el beneficio de su utilización es superior o igual al coste de su obtención. Cuando todos los agentes están perfectamente informados existe un incentivo para dejar de estarlo y realizar el intercambio observando el precio. Si por el contrario, todos están desinformados, existirá un beneficio o incentivo para pagar el coste de la información.



En resumen, la información perfecta se refiere al hecho de que cada jugador tiene la misma información que estaría disponible al final del juego. Es decir, cada jugador sabe o puede ver los movimientos de otros jugadores.

Es importante notar que la información perfecta es muy diferente de la información completa, lo que implica un conocimiento común de las funciones de utilidad, los pagos, las estrategias y los "tipos" de cada jugador. Un juego con información perfecta puede o no tener información completa, y viceversa.

Como ejemplo perfecto ya se ha mencionado al ajedrez, pero mencionando unos cuantos ejemplos más, los juegos que son secuenciales (los jugadores se alternan en movimiento) y que tienen eventos aleatorios (con probabilidades conocidas para todos los jugadores) pero sin información secreta, a veces se consideran juegos de información perfecta. Esto incluye juegos como backgammon y Monopoly. Pero hay algunos artículos académicos que no consideran estos juegos como juegos de información perfecta porque los resultados del azar mismos son desconocidos antes de que ocurran.

Los juegos con movimientos simultáneos generalmente no se consideran juegos de información perfecta. Esto se debe a que cada uno de los jugadores tiene información secreta y debe realizar un movimiento sin conocer la información secreta del oponente. Sin embargo, algunos de estos juegos son simétricos y justos. Un ejemplo de un juego en esta categoría incluye piedra, papel, tijeras.



Tema 3

Estrategias de teoría de juegos, información imperfecta.

Para las decisiones económicas acertadas, lo mejor es contar con información de las variables inciertas que van a acertar a nuestros resultados, pero si no se tienen datos perfectos de esas variables se recurre a recopilar información imperfecta que es procedente de diferentes fuentes como estudio de mercado, asesoría de una consultoría, extrapolaciones pasadas, encuestas, etc. y aunque no son datos fiables al ciento por ciento, si tienen una idea más cercana a la realidad, esto es lo que se conoce como información imperfecta y nos ayudará a tomar decisiones.

La información imperfecta aparece cuando las decisiones tienen que hacerse simultáneamente, y los jugadores necesitan analizar todos los posibles resultados a la hora de tomar una decisión. Un buen ejemplo de juegos de información imperfecta es un juego de cartas donde las cartas de cada jugador están escondidas del resto de los jugadores.

En la teoría de juegos la forma estratégica o también conocida como forma normal funciona describiendo un juego de manera matricial. El juego se define poniendo a cada lado de la matriz de los diferentes actores (en este caso los jugadores 1 y 2), cada una de las estrategias o de elecciones que pueden tomar (en este caso las estrategias A y B) y los conjuntos de beneficios que cada uno recibirá dada una de las estrategia ($p1A, p2A$; $p1A,p2B$; $p1B,p2A$; $p1B,p2B$).

		JUGADOR 2	
		Estrategia A	Estrategia B
JUGADOR 1	Estrategia A	p_{1A}, p_{2A}	p_{1A}, p_{2B}
	Estrategia B	p_{1B}, p_{2A}	p_{1B}, p_{2B}

La forma estratégica nos permite analizar rápidamente cada posible resultado de un juego. Por ejemplo, en la matriz adyacente, si el jugador 1 elige la estrategia A y el jugador 2 elige la estrategia B, el conjunto de pagos sería p_{1A}, p_{2B} . Si el jugador 1 elige la estrategia B y el jugador 2 elige la estrategia A, el conjunto de pagos sería p_{1B}, p_{2A} .

La forma estratégica es por lo general la descripción correcta para juegos simultáneos, donde ambos jugadores eligen de forma simultánea. Por otro lado, para los juegos secuenciales es mejor describir el juego usando la forma extensiva (o en forma de árbol). Hay que resaltar que en los juegos simultáneos implica que existe información completa e imperfecta, y las reglas del juego, así como los pagos de cada jugador, son de conocimiento común.

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 uno. 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.

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

Aunque no sea muy común, 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:

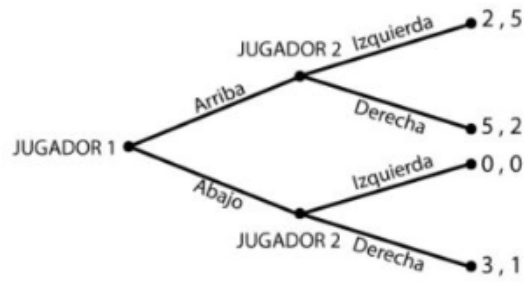
-ir a la derecha si el jugador 1 va para arriba, ir a la izquierda de otro modo;

-ir a la izquierda si el jugador 1 va para arriba, ir a la derecha de otro modo;

-ir a la derecha sin importar qué haga el jugador 1;

-ir a la izquierda sin importar qué haga el jugador 1.

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.



JUGADOR 2

	D, I	I, D	D, D	I, I
Arriba	<u>5</u> , 2	2, <u>5</u>	<u>5</u> , 2	<u>2</u> , <u>5</u>
Abajo	0, 0	<u>3</u> , <u>1</u>	3, <u>1</u>	0, 0

JUGADOR 1



CONCLUSIONES

1. Se pudo definir cada concepto establecido dentro de la teoría de juegos, enfocando su respectivo análisis en el ámbito matemático, donde se pudo demostrar que el comportamiento de carácter racional de las tomas de las decisiones en las situaciones donde se presentan desafíos sociales, están estrechamente relacionadas con los logros de los individuos y éstos dependen no solamente de las acciones que se realizan propiamente sino también tiene relación con las acciones que desarrollan los demás.
2. Los distintos tipos de modelos que son aplicados para una adecuada toma de decisiones tienen una importancia significativa en cada acción, se conoció la base y la forma de desarrollo sobre los modelos del dilema del prisionero, el problema de Monty Hall y el modelo del Halcón y la paloma, cada uno presenta distintas características ante la resolución de los desafíos propuestos y maneras de analizar lo que sucede alrededor.
3. La información que se contiene sobre lo que se está desarrollando en la teoría de juegos son conceptos valiosos y claves para poder analizar la posibilidad de implementar diversas estrategias, la información analizada puede tener carácter perfecto o imperfecto y es importante recordar que cada tipo de información presenta su propio análisis y sirve de base para poder conocer el sistema y poder optar por los mejores sucesos y pasos para la resolución del desafío.
4. Las diferentes estrategias presentadas con relación a la información tienen relevancia en los problemas que se encuentran hoy en día alrededor del mundo. La teoría de juegos es de gran importancia ya que a través del análisis se puede comprender más allá del comportamiento de una empresa e individuos ante ciertos eventos y prevenir riesgos que puedan afectar negativamente la situación de una organización.



BIBLIOGRAFÍA

S., J. (2022, 13 octubre). *Teoría de juegos: ¿Qué es y qué influencia tiene en la actualidad?* Economía3. Recuperado 13 de octubre de 2022, de <https://economia3.com/teoria-juegos-que-es-importancia/>

Policonomics. (2017). *Teoría de juegos I: Forma estratégica*. Obtenido de <https://policonomics.com/es/lp-teoria-juegos1-forma-estrategica/>

Universidad Rey Juan Carlos. (2018, 3 julio). *Módulo 2. El valor de la información perfecta*. Recuperado 13 de octubre de 2022, de <https://tv.urjc.es/video/5b3b6045d68b14be1e8b456a>.

Zurek Zuccardi, E. (s. f.). *LA TEORÍA DE JUEGOS Y LA VENTAJA COMPETITIVA*. Recuperado 10 de octubre de 2022, de <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/311/11.%20TEORIA%20DE%20JUEGOS.pdf?sequence=6&isAllowed=y>