



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

Investigación de Operaciones I, Sección A -
Segundo Semestre 2022

Inga. Nora García

Aux. Daniel Mazariegos

Nombre Completo:

CARNET:

Vivian Mariela Palencia López

201907033

Yeinny Melissa Catalán de León

202004725

Dereck Gabriel Cuyan Catalán

202010825

Hugo Sebastián Martínez Hernández

202002793

FECHA: 20/10/2022

HT ☐

TAREA ☒

PROCED.EXAM ☐

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
MARCO TEÓRICO	5
MARCO PRÁCTICO	10
CONCLUSIONES	13
EGRAFÍA.....	14



INTRODUCCIÓN

Al principio del siglo XX se publicaron muchos artículos sobre teoría de juegos, pero sin gran impacto. Fue a raíz de publicaciones de John von Neumann y del economista Oskar Morgenstern que dicha teoría cobró mayor importancia.

El presente trabajo consta de toda la información necesaria para entender lo que conlleva el termino estocástico. Considere un sistema que puede caracterizarse por estar en cualquiera de un conjunto de estados previamente especificado. Suponga que el sistema evoluciona o cambia de un estado a otro a lo largo del tiempo de acuerdo con una cierta ley de movimiento, y sea X_t el estado del sistema al tiempo t . Si se considera que la forma en la que el sistema evoluciona no es determinista, sino provocada por algún mecanismo azaroso, entonces puede considerarse que X_t es una variable aleatoria para cada valor del índice t . Esta colección de variables aleatorias es la definición de proceso estocástico.



JUSTIFICACIÓN

Debido a que la teoría de los juegos estocásticos es sin duda parte de la teoría de juegos se plantea la necesidad de comprender dicho tema no solo parte del contenido del curso de Investigación de Operaciones 1 sino también como en análisis matemático requerido para su construcción, y que también puede entenderse como una extensión natural de la teoría de los procesos de Márkov controlados, en que más de un agente toma decisiones persiguiendo objetivos diferentes. Dicho La teoría de juegos en sus principios surgió como una teoría económica, pero en la actualidad tiene aplicaciones en muchas otras disciplinas tales como la biología, informática, inteligencia artificial, psicología, etc. Por ende, su estudio y conocimiento hacia los demás estudiantes es imprescindible.



OBJETIVOS

- Brindar de una manera sistemática los resultados estocásticos, profundizando en el estudio de sus propiedades, e ilustrando su potencial como herramientas de modelización.
- Definir cómo los resultados estocásticos con aplicados en la teoría de juegos.
- Familiarizarse con los procesos estocásticos enfatizando le modelado de sistemas típicos en investigación de operaciones.



MARCO TEÓRICO

Resultados Estocásticos

Definición técnica de un proceso estocástico

Un proceso estocástico es un conjunto de variables que son aleatorias que dependen de un parámetro o argumento, es decir, que es un proceso que no se puede predecir. Es de forma aleatoria, se deja al azar. Algunos ejemplos son:

- Electrocardiograma
- Terremotos
- El clima
- El segundo concreto de un partido en el que un jugador anota un gol
- Número de personas que dicen una palabra concreta alrededor del mundo

En base a la definición de un proceso estocástico se puede intuir que un resultado estocástico es un resultado que se produce de una manera aleatoria, como, por ejemplo, los dados, ya que un jugador los tirará y el valor de los dados será dado por el azar.

Teoría de juegos estocásticos

Este concepto fue introducido por Lloyd Shapley en 1953, a los juegos estocásticos también se les llaman procesos de decisión de Markov competitivos. Los juegos estocásticos son juegos que representan un sistema que evoluciona con el tiempo. Es un juego repetido que tiene transiciones probabilísticas que se juega con uno o más jugadores. Este juego se juega en una secuencia de etapas. Cuando comienza una etapa, el juego se encuentra en un estado. Los jugadores realizan acciones y cada jugador recibe una recompensa que depende del estado del juego y la acción



realizada por el jugador. Después de ello, el juego pasa a un nuevo estado dependiente del estado anterior y las acciones tomadas por los jugadores. El

procedimiento se repite en el nuevo estado y el juego sigue por un número finito o infinito de etapas. La recompensa total para un jugador regularmente se toma como la suma descontada de las recompensas de la etapa o el límite inferior de los promedios de las recompensas de la etapa. Un ejemplo de juego estocástico es un torneo de póker.

Las partes de un juego estocástico de dos jugadores son:

- Un conjunto finito que se compone de los distintos estados del juego.
- Para cada estado se tiene un juego matricial donde se denota:
 - Un conjunto para cada jugador que contienen las acciones de los jugadores.
 - Las funciones de pago de los jugadores.
- Una familia de distribuciones de probabilidad que es indexada conforme el conjunto de configuraciones instantáneas del juego.

Juegos en forma de árbol

En la teoría de juegos, la forma extensiva es una forma de describir juegos en forma de árbol. Los juegos en forma de árbol son diagramas que demuestran las decisiones que toman los jugadores en los diferentes puntos en el tiempo, estos son representados como los nodos. Los pagos finales del juego están representados en el extremo de cada rama. Como esta forma representa las decisiones en diferentes momentos, se utiliza normalmente para ejemplificar juegos que son secuenciales, para describir juegos simultáneos se utiliza la forma estratégica. Como en los juegos secuenciales son en diferentes momentos del juego, la información es perfecta, ya

que cada jugador puede ver la decisión tomada por el jugador anterior. La información también es completa, así como las reglas del juego y los pagos de cada jugador, los jugadores conocen toda la información.

Explicación de un juego en forma de árbol

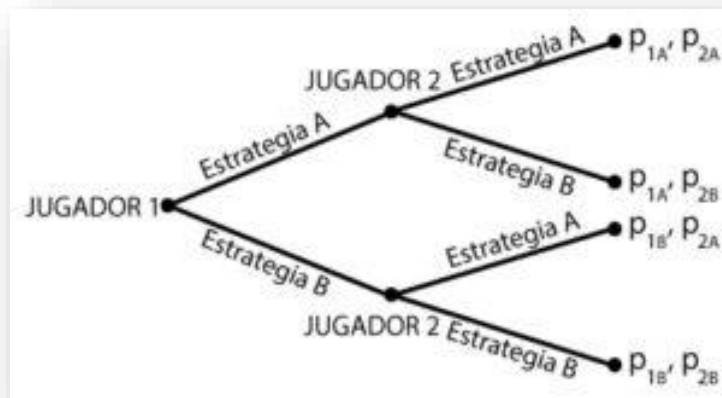


Figura No. 1. Esquema de un diagrama de juego en forma de árbol

El diagrama que se muestra en la figura 1, representa un árbol de juego en el que se puede ver cómo el jugador 1 es el primero en decidir, mientras que el jugador 2 tomará una decisión después de observar lo que el jugador 1 ha decidido. Los pagos representados al final de cada rama representan todos los posibles resultados. Por ejemplo, si el jugador 1 elige la estrategia A y el jugador 2 elige la estrategia B, el conjunto de pagos será p_{1A}, p_{2B} .

Un ejemplo de juego secuencial descrito con la forma extensiva se da a la hora de considerar los acuerdos de colusión, como se muestra en la figura 2.

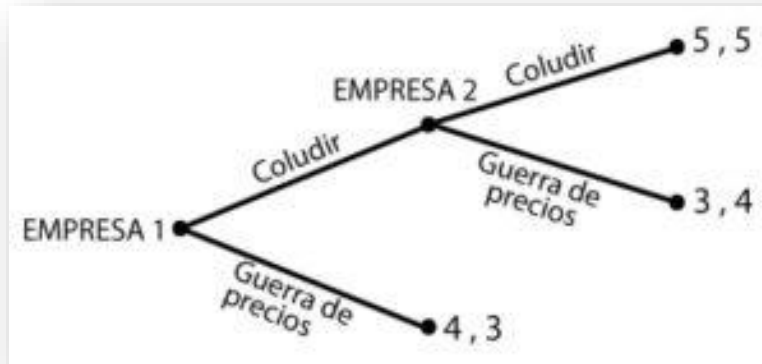


Figura No. 2. Ejemplo utilizando acuerdos de colusión

Dos empresas se reparten el mercado, coludiendo y manteniendo los precios altos. Cada empresa puede tomar la decisión de dejar de coludir e iniciar una guerra de precios, esto con el fin de aumentar su cuota de mercado y así 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. En cambio, si alguna de las dos empresas decide iniciar una guerra de precios, el conjunto de pagos será 4, 3 o 3, 4, esto dependiendo de qué empresa inicie la guerra, y por lo tanto que obtenga la mayor cuota en el mercado.

Aunque la forma extensiva se utiliza normalmente para juegos secuenciales, también se puede utilizar para ejemplificar juegos simultáneos, esto usando conjuntos de información, como se muestra en la figura 2. Estos conjuntos de información, que generalmente son representados por una línea discontinua que

une dos nodos o los redondea, significan que el jugador no sabe en qué nodo está, lo que implica una información imperfecta, al igual que cuando se usa la forma estratégica.

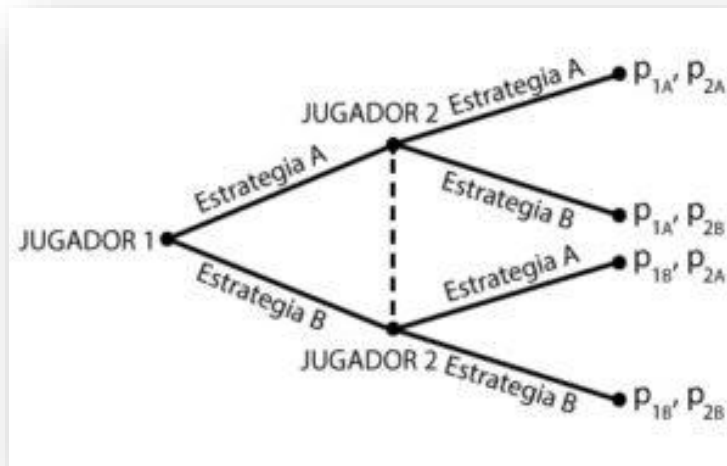
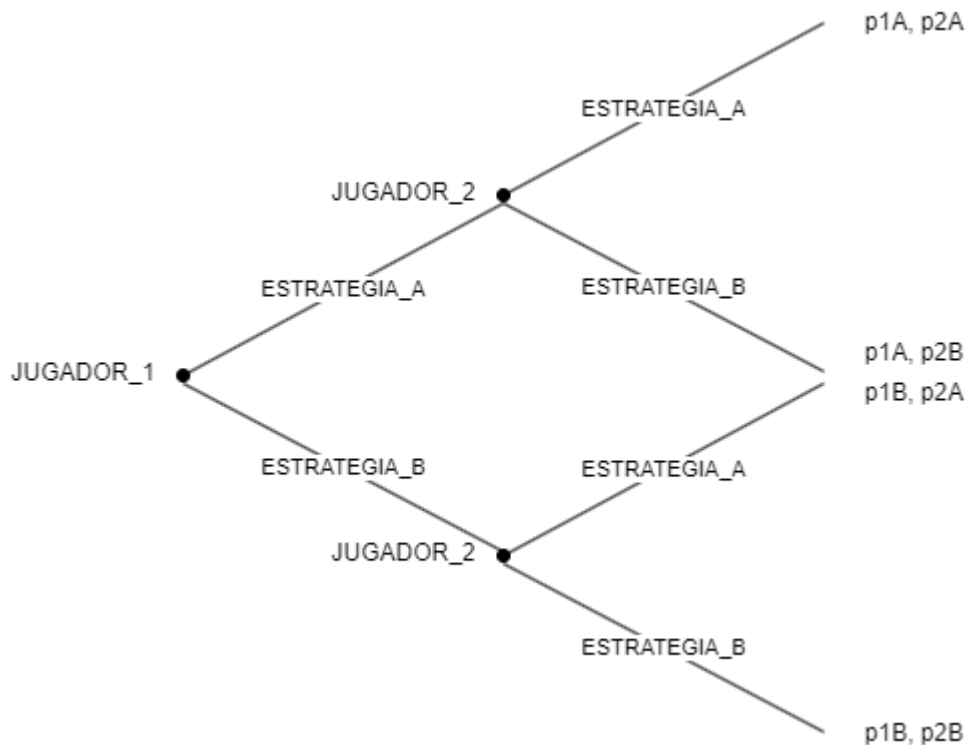


Figura No. 3. Ejemplo de juego en forma de árbol para juego simultáneo.

MARCO PRÁCTICO

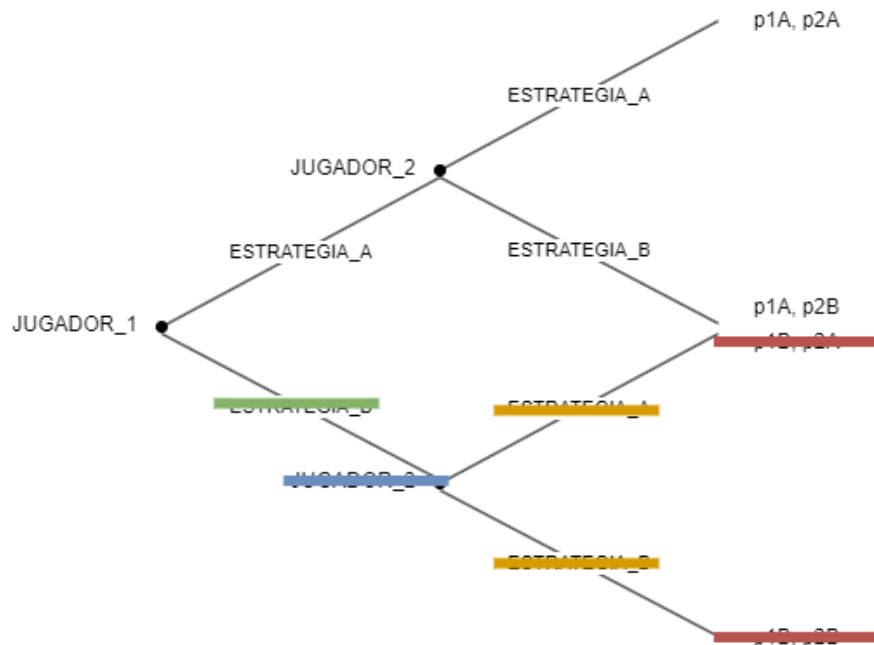
JUEGOS EN FORMA DE ARBOL

Ejemplo: Supongamos que analizaremos un juego en el cual hay 2 jugadores: JUGADOR_1 y JUGADOR_2, cada jugador podrá elegir entre varias estrategias, y supongamos que existen dos estrategias: ESTRATEGIA_A y ESTRATEGIA_B. El JUGADOR_1 como es el primero en jugar deberá de elegir que estrategia tomar para el resto del juego, esta información se ilustra de mejor manera en la siguiente gráfica:

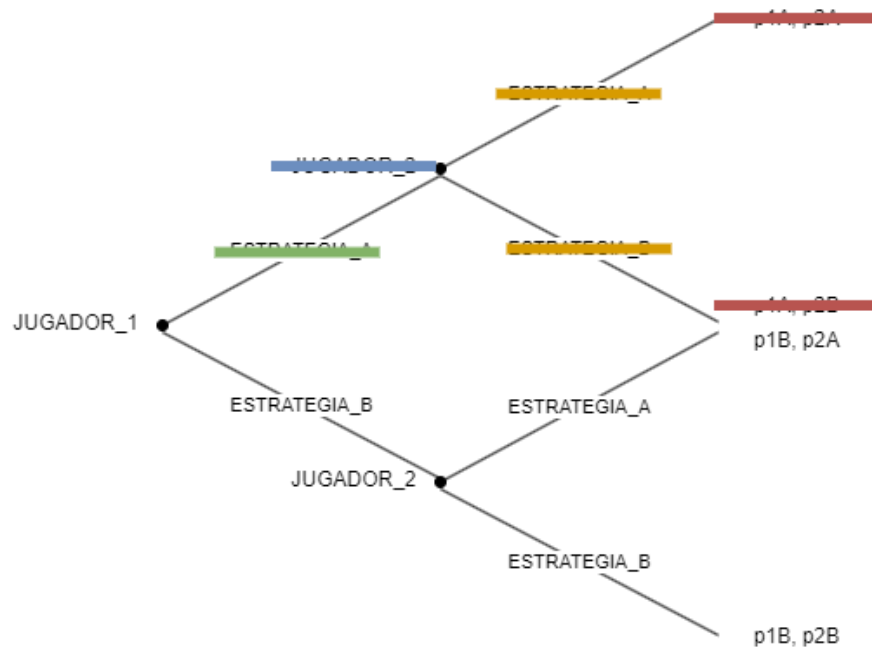


En donde se puede ver que, en el inicio, el JUGADOR_1 tomará la decisión de que estrategia tomar por lo que de eso depende para el JUGADOR_2, si el JUGADOR_1

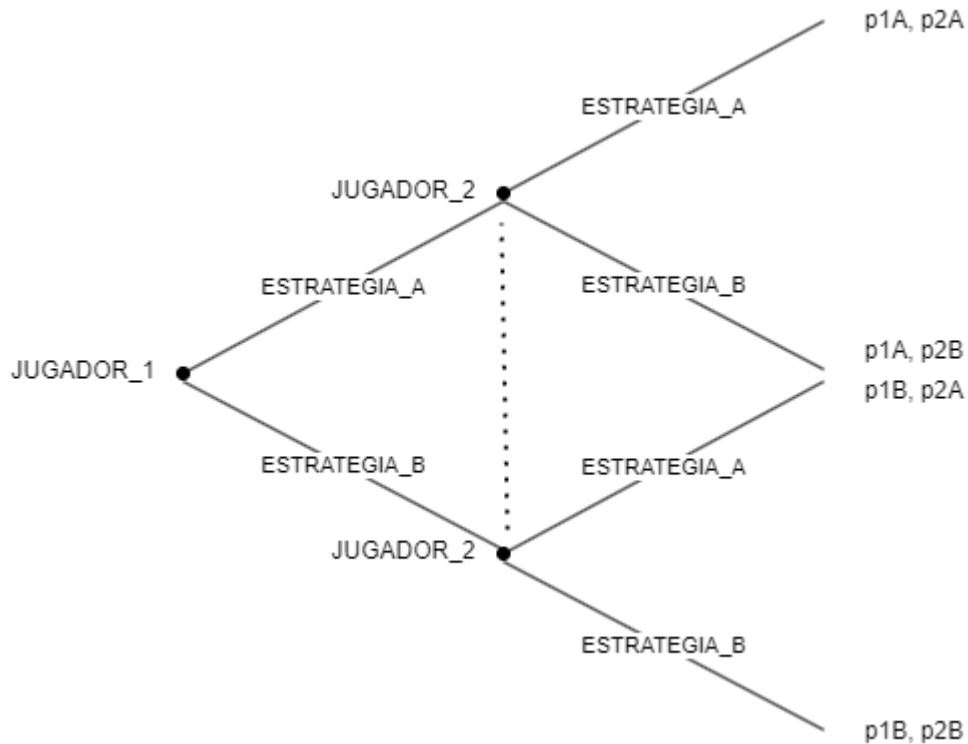
escoge la ESTRATEGIA_A el JUGADOR_2 únicamente podrá escoger dos caminos: los pagos “p1A, p2A” y los pagos “p1A, p2B”



Mientras que si el JUGADOR_1 escoge la ESTRATEGIA_B, entonces el JUGADOR_2 tendrá otras dos opciones: el pago “p1B, p2A” y el pago “p1B y el p2B”.



Los juegos en forma de árbol, también se puede usar para juegos con información imperfecta y se hace como lo muestra la siguiente gráfica:



Como se puede ver la única diferencia con el gráfico anterior es que hay una línea continua en entre los dos nodos del **JUGADOR_2**, con esto el **JUGADOR_2** no sabrá en que nodo se encuentra. Lo anterior es llamado conjunto de información, con esto el **JUGADOR_2** considera que cualquier pago es posible. Esta forma de árbol es muy útil para representar juegos secuenciales y de igual forma juegos simultáneos, porque con este grafo se puede ir de atrás para adelante y de adelante para atrás para ver las posibilidades.



CONCLUSIONES

- Los procesos estocásticos son en general una agrupación de variables que tienen un valor incierto.
- Son de gran importancia para un actuario, ya que estos nos pueden servir para pronosticar el precio de una acción, los cuales varían diariamente, así como para poder pronosticar el rendimiento que ésta tendrá.
- Su uso radica principalmente para evaluar proyectos próximos a realizarse, para poder verificar que en verdad los proyectos sean rentables, eficaces.
- También podemos utilizarlos para poder ver la evolución que tienen los tipos de interés, lo cual altera el rendimiento de una obligación, aunque el riesgo de éstas es muy pequeño comparado con otros títulos de crédito como las acciones.



EGRAFÍA

- <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/8288>
- https://hmong.es/wiki/Stochastic_game
- https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/5451/1/fabian_crocce.pdf
- <https://policonomics.com/es/forma-extensiva/>