

DECISIONES GERENCIALES ESTRATÉGICAS

Una aplicación a la teoría de juegos

2ª edición

Maximiliano González F. | Alexander Guzmán V.

María Andrea Trujillo D.



**Colegio de Estudios
Superiores de Administración**



**Colegio de Estudios
Superiores de Administración**

DECISIONES GERENCIALES ESTRATÉGICAS

UNA APLICACIÓN
A LA TEORÍA DE JUEGOS
2^a EDICIÓN

Maximiliano González F.
Alexander Guzmán V.
María Andrea Trujillo D.

CESA - Colegio de Estudios Superiores de Administración

658.4012 / G659d 2017

González F., Maximiliano (Autor)

Decisiones gerenciales estratégicas: una aplicación a la teoría de juegos. 2a edición / Maximiliano González F., Alexander Guzmán V., María Andrea Trujillo D. (Autores). Bogotá: CESA–Colegio de Estudios Superiores de Administración. Editorial CESA, 2017. 338 p.

ISBN Impreso: 978-958-8988-14-6

ISBN Digital: 978-958-8988-15-3

Descriptores:

1. PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA. 2. TEORÍA DE LOS JUEGOS

© 2017 CESA - Colegio de Estudios Superiores de Administración

© 2017 María Andrea Trujillo D. [Maria.trujillo@cesa.edu.co]

© 2017 Alexander Guzmán V. [Alexander.guzman@cesa.edu.co]

© 2017 Maximiliano González F. [Maxgonza@uniandes.edu.co]

ISBN Impreso: 978-958-8988-14-6

ISBN Digital: 978-958-8988-15-3

Editorial CESA

Casa Incolda

Diagonal 34a No 5a - 23

www.editorialcesa.com

www.cesa.edu.co

editorialcesa@cesa.edu.co

Grupo de Estudios en Administración

Proyecto de Investigación: Economía de la Información

Código interno: 10012

Bogotá, D.C, junio de 2017

Dirección Editorial: Editorial CESA

Corrección de estilo: José Ignacio Curcio

Diagramación y diseño: YO_Diseño

Impresión: Imageprinting Ltda

Todos los derechos reservados. Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito.

Impreso y hecho en Colombia

Contenido

Agradecimientos | 9

Prólogo | 11

CAPÍTULO 1.
INTRODUCCIÓN Y EQUILIBRIO DE NASH

¿Qué es la teoría de juegos? | 15

¿Qué hace que algo sea considerado un juego? | 16

¿Cuál es el objetivo y la estructura de este libro? | 17

Teoría de juegos y decisiones gerenciales | 18

Estructura básica de un juego | 20

Juegos estáticos de información completa y equilibrios | 24

Aplicaciones | 30

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 48

CAPÍTULO 2.
ESTRATEGIAS MIXTAS

Interpretación de los equilibrios mixtos | 67

Aplicaciones | 79

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 80

CAPÍTULO 3.
JUEGOS DINÁMICOS

Equilibrio Perfecto de Nash en Sub-juegos (EPNS) | 107

¿Cómo transformar un juego dinámico en un juego estático? | 109

Importancia de los juegos dinámicos | 112

Aplicaciones | 120

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 124

CAPÍTULO 4.
JUEGOS REPETIDOS E
INFORMACIÓN IMPERFECTA | 147

Juegos repetidos finitos | 148

Juegos repetidos infinitos | 151

Aplicaciones | 154

Juegos de información imperfecta | 160

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 174

CAPÍTULO 5
JUEGOS DE INFORMACIÓN INCOMPLETA | 179

Actualización de creencias | 181

Concepto de estrategia y equilibrio en los juegos bayesianos | 183

Aplicaciones | 188

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 219

CAPÍTULO 6.
JUEGOS DE SEÑALES | 223

Estructura básica de los juegos de señales | 224

Aplicaciones | 238

Problemas con solución
para practicar y afianzar conceptos | 257

CAPÍTULO 7.
OPCIONES REALES Y TOMA DE DECISIONES
FINANCIERAS ESTRATÉGICAS | 265

¿Qué es una opción real? | 268

Clasificación de las opciones reales | 272

Valoración de las opciones reales | 284

Aplicaciones | 288

Problemas con solución para practicar y afianzar conceptos | 294

CAPÍTULO 8.

MINICASOS DE ESTUDIO

Caso de estudio 1.

Determinación de la política de precios

Caso de estudio 2.

Salida y entrada al mercado de explosivos para la minería en Colombia

Caso de estudio 3.

Política de cobranzas y descuentos por pronto pago

Caso de estudio 4.

Negociación con sindicatos

Caso de estudio 5.

Lucha entre banqueros

Caso de estudio 6.

Control corporativo, takeovers y el problema del “free-raider”

Caso de estudio 7.

Corrupción e incentivos

Caso de estudio 8.

Acceso al microcrédito

Caso de estudio 9.

Contratos como juegos de información incompleta

Caso de estudio 10.

Políticas de desarrollo como un juego de coordinación

Caso de estudio 11.

Empresa petrolera y sus opciones reales (parte A)

Caso de estudio 12.

Empresa petrolera y sus opciones reales (parte B)

Caso de estudio 13.

Empresa petrolera y sus opciones reales (parte C)

Bibliografía

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a Diego Téllez, estudiante del doctorado en Administración de la Universidad de los Andes, la asistencia en la estructuración de la primera edición de este texto. Igualmente, reconocemos el aporte a la discusión y aplicación de la Teoría de Juegos a situaciones cotidianas de los estudiantes del curso Decisiones Gerenciales Estratégicas en el Magister en Administración, el Magister en Finanzas y la Maestría en Gerencia y Práctica del Desarrollo de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. Finalmente, agradecemos la acogida de la Editorial CESA, y el proceso riguroso de evaluación que nos llevó a un mejor texto.

PRÓLOGO

En mi práctica docente con empresarios y directivos he encontrado que la teoría de juegos es una excelente herramienta para incentivar el pensamiento estratégico. Sin duda una buena preparación en este campo es necesaria para quienes buscan ejercer cargos de dirección. Hay excelentes libros sobre el tema —como los que nos recomiendan los autores en las primeras páginas—, pero desafortunadamente muchos de los que se usan como textos en los cursos de la materia resultan complejos, abstractos y en cierta medida, difíciles de leer.

El presente texto apunta en una dirección muy interesante: mantener el rigor necesario para un grupo de estudiantes en formación, sin permitir que ese rigor se convierta en un obstáculo al entendimiento o el interés; vale decir, que la lectura juiciosa de este libro les permitirá conocer con cierta profundidad la teoría de juegos y los principios en que se sustenta, y les brindará multitud de oportunidades para aplicarlas a su vida gerencial y personal, sin que ello les exija una preparación matemática superior.

La teoría de juegos es cada vez más apreciada y su campo de aplicación crece en todas direcciones: economía, biología, psicología, negociación, politología, sociología, etc., por lo cual creo conveniente hacerle al lector dos advertencias.

La primera hace relación con lo que en teoría de juegos se denomina “pagos”, es decir, los números que acompañan a las matrices, y los árboles que encontrarán en este libro y en todo libro de teoría de juegos. Pero, ¿qué representan? Los pagos representan las preferencias del jugador: si el jugador tiene que elegir, elegirá la alternativa con el mayor pago (el número mayor en la matriz o en el árbol). ¿Y de dónde salen esos pagos? Simplificando en exceso se puede decir que se obtienen así: se le pregunta al jugador cuál alternativa, A o B, prefiere; si nos dice que prefiere B asignamos un pago de, por ejemplo, 1 a la alternativa B y un pago de 0 a la A. Así pues, ese 0 y ese 1 nos indican qué preferirá el jugador.

Naturalmente, cuando le llegue el momento a nuestro jugador de elegir entre la alternativa A y la B, podremos predecir que elegirá la B apoyados en que esta tiene un valor de 1, superior al valor de 0 de la alternativa A. Como se ve, se trata de una tautología: ¿por qué elige B?, porque tiene un valor mayor; ¿y por qué tiene un valor mayor?, porque nos dijo que esa sería la que elegiría.

Pero no por esto el lector debe creer que la teoría de juegos es simple, porque lo que resulta asombroso y apasionante es ver la cantidad de resultados sorprendentes que a partir de unas bases tan sencillas

se pueden lograr. Tan sorprendentes que a veces nuestra intuición se revela, cuando no es la misma realidad la que lo hace. A esto, la teoría de juegos solo puede contestar que, si los pagos son los correctos y se presume racionalidad en los jugadores, el resultado es el que se indica, y que si el resultado no nos gusta o no se da en la realidad, debemos culpar a la mala asignación de los pagos, no a las conclusiones lógicas que obtiene la teoría.

A veces estos pagos no nacen de una pregunta directa, sino de una suposición como, por ejemplo, la de que frente a dos sumas de dinero el jugador preferirá la mayor. No es una mala suposición, pero los experimentos no se cansan de mostrar que los seres humanos, por múltiples razones, no siempre respondemos “lógicamente”, ni uniformemente, ni siquiera consistentemente. Esto, lejos de restarle belleza a la teoría, le agrega, creo, más asombro al conocimiento de nuestra condición de seres humanos.

La segunda advertencia tiene relación con lo que podríamos llamar la neutralidad ética de la teoría de juegos. Si bien esta teoría puede usarse, y se ha usado, para desarrollar teorías éticas, básicamente fundadas en el concepto de reciprocidad, muchas veces las recomendaciones de un análisis riguroso de una situación de juegos son inmorales y peligrosas. La carrera armamentista está muy bien justificada teóricamente, como puede estarlo la “guerra preventiva”, la aniquilación total del enemigo o, en un plano más cercano, y dadas ciertas circunstancias, la indiferencia, el abuso o la corrupción. No se

trata solo de preocupaciones abstractas: los debates sobre armamentismo y ataques preventivos con armas nucleares se han sustentado en análisis incluso primitivos de teoría de juegos por personas de alto calibre intelectual.

La teoría de juegos se presenta como una herramienta interesantísima y enriquecedora, tanto, que es fácil dejarse deslumbrar. Los análisis y los ejemplos que están a punto de leer resultarán tan atractivos que correrán el peligro de intoxicarse con ellos. Tomada con la debida moderación, aplicada con la debida prudencia, la teoría de juegos puede ser una herramienta utilísima y hermosa, un mundo mágico y sorprendente que vale la pena conocer.

Agradezco a los autores por invitarme a prologar esta publicación, y los felicito por el trabajo desarrollado; al amable lector le deseo un viaje placentero y fructífero.

Ciro Gómez Ardila

Director Académico de INALDE Business School

Ph.D. en Management, IESE Business School

Master en Dirección de Empresas –MBA, INALDE Business School

Médico y Especialista en Anestesiología, Universidad del Rosario

CESA - Colegio de Estudios Superiores de Administración.

Este libro se terminó de imprimir en junio de 2017 en Bogotá D.C.

Se compuso en caracteres

Adobe Caslon Pro y Cambria Math a 12 puntos.

Y se imprimió sobre papel bond de 70 gr.