

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA – Magíster en Ingeniería Industrial
Curso: Teoría de la Decisión (IIND-4403)



Profesor: Mario Castillo - mcastill@uniandes.edu.co
Instructora: Astrid Johanna Bernal - aj.bernal218@uniandes.edu.co
Asistente: Daniela Ortiz - dm.ortiz11@uniandes.edu.co
Primer Semestre de 2020

Programa

OBJETIVO

Que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades en su capacidad para analizar, estructurar y resolver problemas de toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre, teniendo en cuenta uno o múltiples criterios de decisión.

En particular, como resultado del curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- Identificar y estructurar un problema de decisión de tipo estratégico en una empresa y diseñar una metodología para resolverlo, utilizando los modelos de decisión apropiados para ello.
- Identificar situaciones en las cuales pueda hacer uso de algunas de las metodologías apropiadas para el análisis y solución de problemas de decisión bajo incertidumbre, haciendo énfasis en la importancia de utilizar metodologías estructuradas y herramientas apropiadas como soporte para la toma racional de decisiones en las organizaciones.
- Construir modelos para el análisis de decisiones que involucran riesgo e incertidumbre.
- Utilizar las herramientas computacionales más conocidas en el tema de análisis de decisiones, las cuales deberá aplicar en las tareas y en el desarrollo de su proyecto final del curso.

METODOLOGÍA

El curso tiene una intensidad total de 48 horas y está organizado en 16 sesiones de tres horas de duración cada una. Aproximadamente el setenta por ciento de estas sesiones estarán dedicadas a la presentación de teoría, conceptos y modelos de Teoría de la Decisión y Análisis de Decisiones, y el treinta por ciento restante se utilizará en la realización de talleres en computadores personales, dedicados a la solución de problemas de decisión utilizando diferentes herramientas computacionales. Adicionalmente, se acordará con los estudiantes la realización de talleres y sesiones especiales de problemas. Las sesiones de clase a cargo del profesor estarán dedicadas básicamente a las siguientes actividades:

- a. Exposición por parte del profesor de los conceptos fundamentales que cubre el curso, y presentación de casos reales en los que se utilizan y aplican los conceptos y herramientas que se van cubriendo en las clases.
- b. Trabajo conjunto profesor-estudiantes orientado al estudio de aplicaciones concretas de algunos de los modelos y conceptos tratados en el curso al análisis y solución de problemas reales de las organizaciones.

Los talleres de clase en computadores personales y sesiones especiales de problemas estarán dedicados al desarrollo de ejercicios y casos por parte de los estudiantes con la ayuda del equipo docente del curso. Asimismo, se trabajará en la estructuración y solución de problemas haciendo uso intensivo de las herramientas computacionales *DPL*, *Expert Choice*, *Hugin*, *Hiview* y *Crystal Ball*.

Adicionalmente, los estudiantes deberán llevar a cabo varios trabajos de aplicación de los conceptos y herramientas cubiertos en el curso. En particular, deben realizar un *proyecto final* de cierta complejidad en el que deberán identificar, estructurar y resolver un problema real de Análisis de Decisiones en una empresa u organización.

CONTENIDO

Sesión	Tema
1 (Enero 22)	Precisiones sobre el programa del curso, las pautas para el Proyecto Final y las instrucciones para la realización de las tareas. Introducción general y presentación al curso. Ejemplos introductorios. Qué es Teoría de la Decisión: algunas anotaciones generales acerca de esta disciplina. Componentes de un proceso de decisión. Calidad de las decisiones. Presentación de una metodología para el análisis y solución de problemas en el contexto de la Teoría de la Decisión. Presentación de casos reales de aplicación de Análisis de Decisiones en empresas colombianas. Discusión (Texto guía - Capítulo 1).
2 (Enero 29)	Teoría de la Utilidad. Introducción. El concepto de lotería. Desarrollo axiomático de la Teoría de la Utilidad. Teorema de la Utilidad Esperada. La función de utilidad y la actitud del decisor hacia el riesgo. Equivalente monetario cierto. Construcción de una función de utilidad e interpretación conceptual. Funciones de utilidad de uso frecuente en las aplicaciones. (Texto guía – Capítulo 8 hasta Pág. 308).
3 (Febrero 5)	Funciones de utilidad Estratégicamente Equivalentes. Caracterización de un decisor con base en su función de utilidad. Decisores propensos y aversos al riesgo. Precio de Compra y Precio de Venta de una lotería. Prima de Riesgo. La Función de Aversión al Riesgo. Relación entre la F.A.R. y la Prima de Riesgo. Ejemplos de Fs.A.R. (Texto guía – Capítulo 8 Págs. 309 a 330).
4 (Febrero 12)	Transformaciones Exponenciales y Temas Complementarios. Tolerancia al Riesgo: definición y conceptos básicos. Usos y Aplicaciones. Ejercicios sobre el cálculo de primas de riesgo y sobre la obtención de la F.A.R. para diferentes tipos de funciones de utilidad.
5 (Febrero 19)	Teoría de Utilidad Multiatributo. Objetivos y atributos. La Función de Utilidad Aditiva. Ejemplos y Aplicaciones. (Texto guía – Capítulo 9, Parte 1, Págs 337-364). Taller en computadores personales sobre la solución de problemas de decisión con objetivos múltiples utilizando Excel. Quiz # 1.
6 (Febrero 26)	Proceso Analítico Jerárquico (PAJ). Fundamentos teóricos y método de estimación. Obtención de las Matrices de Comparación por Pares para uno y para varios decisores. Métodos para la evaluación final de las alternativas. Casos reales de aplicación de la metodología. (Texto guía – Capítulo 9, Parte 2, Págs. 364 a 396). Taller en computadores personales sobre solución de problemas aplicando la metodología de Proceso Analítico Jerárquico, utilizando el paquete computacional <i>Expert Choice</i>.
7 (Marzo 4)	Primer Examen Parcial
8 (Marzo 11)	Presentación por parte de los estudiantes del estado de avance de sus proyectos finales.
	SEMANA DE RECESO (marzo 16 al 20)

PROBABILIDADES SUBJETIVAS Y ESTADÍSTICA BAYESIANA

- 9**
(Marzo 25) Asignación de Probabilidades Subjetivas: sesgos y metodologías. Construcción de una distribución de probabilidad con base en las percepciones de los expertos. Un ejemplo introductorio a la Estadística Bayesiana. Obtención de distribuciones de probabilidad a posteriori. Naturaleza de la Estadística Bayesiana y sus diferencias con la Estadística Frecuentista. Teorema de Bayes para parámetros discretos. (Texto guía – Capítulo 7 hasta Pág. 248).
- 10**
(Abril 1) Pruebas para hipótesis simples. Ejemplos. Teorema de Bayes para parámetros continuos. Pruebas para hipótesis compuestas. Ejemplos. (Texto guía – Capítulo 7, Págs. 253 a 261).
- SEMANA SANTA (abril 6 al 10)**
- MODELOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE: MÉTODOS DE DECISIÓN DE MAYOR APLICACIÓN**
- 11**
(Abril 15) Redes Bayesianas. Fundamentos teóricos y propiedades básicas. Aplicaciones de las Redes Bayesianas a problemas de toma de decisiones y evaluación del riesgo. (Texto guía – Capítulo 7, Pág. 262 a 269, y 274 a 291).
Ejercicios adicionales sobre Estadística Bayesiana.
- 12**
(Abril 22) [Taller en computadores personales sobre la solución de problemas de decisión con Redes Bayesianas utilizando el paquete computacional *Hugin*.](#)
Quiz # 2
- 13**
(Abril 29) Análisis Probabilístico-Monetario. Esperanza-Varianza. Árboles de Decisión. Valor Esperado de la Información. (Texto guía – Capítulo 4, Págs. 140 a 143 y Capítulo 5, hasta Pág. 185).
[Taller en computadores personales utilizando el paquete *DPL* en la estructuración y solución de Árboles de Decisión.](#)
- 14**
(Mayo 6) Diagramas de Influencia I: construcción y propiedades fundamentales.
Diagramas de Influencia II: construcción de modelos de decisión con base en Diagramas de Influencia con vínculos con Excel. Tablas Estratégicas. Evaluación de un Diagrama de Influencia. (Texto guía – Capítulo 6)
[Taller en computadores personales sobre la resolución de Diagramas de Influencia.](#)
- 15**
(Mayo 13) Simulación y análisis de riesgo utilizando *Crystal Ball*. Casos de aplicación.
[Taller en computadores personales sobre la solución de problemas de decisión y análisis de riesgo utilizando *Crystal Ball*.](#)
Quiz # 3.
- 16**
(Mayo 20) **Segundo Examen Parcial**

FECHAS IMPORTANTES:

Fecha	Actividad
19 de Febrero	Quiz # 1
4 de Marzo	Primer Examen Parcial
10 de Marzo	Envío de la presentación del estado de avance del Proyecto Final
25 de Marzo	Entrega 1 del Proyecto Final
22 de Abril	Quiz # 2
13 de Mayo	Quiz # 3
20 de Mayo	Segundo Examen Parcial
29 de Mayo	Entrega 2 del Proyecto Final

SISTEMA DE EVALUACIÓN Y EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE APROXIMACIÓN DE LA NOTA FINAL

2 Parciales	50%
Quices:	
Quices grandes	10%
<i>Pop quizzes</i> (sin anuncio previo)	5%
Tareas (en grupos de tres estudiantes)	10%
Proyecto Final (en grupos de tres estudiantes)	25%
Dividido en:	
Entrega 1 Proyecto Final	5%
Entrega 2 Proyecto Final	20%

A lo largo del curso se propondrán algunas actividades que tendrán un bono, las cuales podrán desarrollar los estudiantes de manera voluntaria. Los estudiantes que obtengan el máximo puntaje posible en el semestre tendrán una bonificación de 10 puntos sobre 100 en el Segundo Examen Parcial, y el resto de los estudiantes una bonificación proporcional, acorde con el puntaje total que hayan obtenido en los bonos.

La nota final del curso se obtendrá directamente del cálculo ponderado de sus notas, aproximado a dos cifras decimales. Es decir, si el cálculo de sus notas es 4.172, su nota definitiva será 4.17.

Para que un estudiante apruebe el curso su nota final debe ser **superior o igual a 3.00**.

BIBLIOGRAFÍA

[Texto Guía] Castillo, Toma de Decisiones en las Empresas: Entre el Arte y la Técnica. Metodologías, Modelos y Herramientas. Ediciones Uniandes, 2017.

Adicionalmente, se recomiendan los siguientes libros de consulta:

- **Edwards, Miles, von Winterfeldt, Advances in Decision Analysis: From Foundations to Applications. Cambridge, 2007.**
- Keeney-Raiffa, Decision with Multiple Objectives, Preference and Value Tradeoffs. Cambridge University Press, 1993.
- Evans, Statistics, Data Analysis and Decision Models. Pearson-Prentice Hall, 2007.
- Winston, Modelos Financieros con Simulación y Optimización. Palisade Latinoamérica.
- Matheson – Matheson, The Smart Organization, Harvard Business School Press, 1998.
- Bratvold – Begg. Making Good Decisions. Society of Petroleum Engineers. 2010.
- Newendorp - Schuyler, Decision Analysis for petroleum Exploration. Second Edition, Planning Press, 2000.

- Clemen, Making Hard Decisions, with Decision Tools Suite Duxbury Press, 2001.
- Clemen, Making Hard Decisions, Duxbury Press, 1996.
- Kirkwood, Strategic Decision Making, Wadsworth, Cengage Learning, 1997.
- Marshal – Oliver, Decision Making and Forecasting, McGraw-Hill, 1995.
- Saaty, Fundamental of Decisions Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process, University of Pittsburgh, 1994.
- Saaty-Vargas, Decisions Making in Economic, Political, Social and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process, University of Pittsburgh, 1994.
- Saaty, Theory and Applications of the Analytic Network Process, RWS Publications, 2005.
- Winterfeldt, Edwards. Decision Analysis and Behavioral Research. Cambridge University Press, 1986.
- Winkler, An Introduction to Bayesian Inference and Decision, Second Edition.
- Press, Bayesian Statistics: Principles, Models and Applications, Wiley, 1989.
- Press, Subjective and Objective Bayesian Statistics. Principles, Models, and Applications, Wiley, 2003.
- Lee, Bayesian Statistics: an introduction, Oxford University Press, 1989.
- Neapolitan, Learning Bayesian Networks, Pearson – Prentice Hall, 2004.
- Salinas, Análisis de Decisiones Estratégicas en entornos inciertos, cambiantes y complejos. CENGAGE Learning, 2009.
- Davenport – Harris, Competing on Analytics. The New Science of Winning. Harvard Business School Press, 2007.
- Jackman, Bayesian Analysis for the Social Sciences, Department of political Science - Stanford University, Wiley, 2009.

Adicionalmente a la bibliografía antes descrita, se entregarán las referencias de algunos artículos de interés sobre el tema.