

Universidad de Chile Facultad de Ciencias

Nombre del curso: Probabilidades y Estadística (ME 650)

Semestre: Primavera

Area de Formación: Especializada

Modalidad: Presencial y Semestral

Carácter: Obligatorio

Carrera: Pedagogía en Matemáticas y Física, Lic. en Ciencias Exactas.

Profesor: Jorge Soto Andrade

No de créditos (SCT): 8

No de horas directas semanales: 6

Clases: 3 **Ayudantías:** 1,5

Requisitos: Cálculo III (MC 330)

Descripción de la actividad curricular:

Objetivos Generales:

1. Lograr que los estudiantes reconozcan, discernan y planteen preguntas estadísticas y probabilistas y desarrollen métodos probabilistas y estadísticos para abordarlas, llegando finalmente a familiarizarse con el lenguaje probabilista y estadístico contemporáneo.
2. Lograr que reconozcan las variables aleatorias como protagonistas de muchos problemas probabilistas o estadísticos, exploren y describan su comportamiento.
3. Lograr que el alumno tome decisiones en contextos de incerteza con ayuda de métodos estadísticos, aprendidos o forjados.
4. Lograr que los alumnos desarrollen intuición probabilista y estadística.

Objetivos Específicos:

1. Resolver problemas concretos que involucren probabilidades y estadística.

Temáticas o contenidos del curso:

1. Roles y significados del azar en la vida cotidiana. Azar y no azar. Ejemplos de azar natural (el movimiento browniano y paseos al azar...) y cultural (juegos de azar...). Cantidades o magnitudes azarosas. Preguntas estadísticas y preguntas probabilistas, Ejemplos y actividades (p.ej. situación didáctica fundamental para la estadística inferencial).
2. Los juegos de azar de Méré, Pascal, Fermat y otros mas recientes. Ejemplos y experimentos: El torneo inconcluso, la espera del doble seis. Los censos y la estadística descriptiva. El nacimiento de la inferencia estadística.
3. **Estadística descriptiva:** Tipos de variables. Tabulación de datos. Representación gráfica de distribuciones de frecuencias. Medidas estadísticas de tendencia central y de dispersión.
4. **Asignación o distribución de probabilidades:** Motivación frecuentista de las probabilidades. Ley de los grandes números. Ejemplos y experimentos. Uso de diagramas de árbol: árboles de posibilidades con probabilidades asignadas. Paseos al azar en grafos y su utilización como "modelos universales". Simulación determinista de la asignación de probabilidades. Probabilidades condicionales y absolutas. "Probabilidades de las causas" y teorema de Bayes (diversos abordajes). Modelos probabilistas. Ejemplos: El error de d'Alembert y la estadística de Bose Einstein.
5. Variables discretas, continuas y mixtas. Sus leyes de probabilidad, gráficos, esperanza y varianza. Juegos favorables, equitativos y desfavorables. El premio justo. Ejemplos: loterías de diversos tamaños, el tiempo de espera y otras variables aleatorias. Principales tipos de leyes de probabilidad (binomial, geométrica, Poisson, normal, exponencial).

5. Función de distribución acumulada, teorema del cambio de variables. Variables Bidimensionales: Distribuciones bivariadas, marginales. Variables aleatorias independientes.
6. Varianza y desviación estándar. Variables aleatorias independientes. Correlación y covarianza.
7. Función generadora de momentos y sumas de variables aleatorias, variables normales como caso particular y distribuciones muestrales. Teorema Central del Límite. Ley de los grandes números.
8. (*) Modelo estadístico. Distribuciones muestrales. Métodos de estimación puntual y propiedades de los estimadores. Estimación por intervalos.
9. (*) Hipótesis estadística, errores tipo I y II. Dósimas unilaterales y bilaterales. Test de hipótesis para las medias poblacionales normales. Tests con respecto a las varianzas. Caso de proporciones. Dócima ji cuadrado y tablas de contingencia.

(*) Temas optativos según el desarrollo del semestre.

Bibliografía obligatoria:

Kai Lai Chung, 1974, Elementary Probability Theory with Stochastic Processes, Undergraduate texts in Mathematics, Springer Verlag, New York.

Nancy Lacourly, 2011, Introducción a la Estadística, Herramientas para la formación de profesores de matemáticas, vol 2, J.C. Sáez editor, Santiago.

Jorge Soto Andrade, 2001, ¿Cómo se porta? Introducción a las Variables Aleatorias, Dpto. de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Bibliografía complementaria:

Manuel Lladser, 2012, Variables Aleatorias y Simulación Estocástica, Herramientas para la formación de profesores de matemáticas, vol 10, J.C. Sáez editor, Santiago.

Pierre Paul Romagnoli, 2011, Probabilidades Doctas: con discos, árboles, bolitas y urnas, Herramientas para la formación de profesores de matemáticas, vol 5, J.C. Sáez editor, Santiago.

George Canavos, 1988, Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y métodos, McGraw Hill, México.
W. Feller, 1973, Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Volumen I, Editorial Limusa, México.

W. Feller, 1978, Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Volumen II, Editorial Limusa, México.

Batanero, C., & Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*, Rotterdam. The Netherlands: Sense Publishers.

Batanero, C., & Chernoff, E. J. (Eds.). (2018). *Teaching and learning stochastic: Advances in probability education research*. New York: Springer.