

PROGRAMA DE CURSO

<b>Nombre de la Actividad Académica</b>	Teoría de Probabilidades	
<b>Nombre de la Actividad Académica en inglés</b>	Probability Theory	
<b>Unidad Académica/organismo que lo desarrolla</b>	Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile	
<b>Ámbito</b>	Ámbito de Formación Matemática Ámbito de Habilidades Fundamentales para la Investigación Ámbito de Comunicación del Saber Disciplinario	
<b>Tipo de créditos</b>	Presencial	No Presencial
	5	4
<b>Número de créditos SCT – Chile</b>	9 Cátedra presencial: 3 (4,5h/semana) Ayudantías: 2 (3h/semana) Trabajo personal: 4 (6h/semana)	
<b>Requisitos</b>	Medida e Integración	
<b>Propósito General del curso</b>		
<p>El estudiante se familiariza con los fundamentos de la Teoría de Probabilidades, los cuales están basados en el Cálculo/Análisis y la Combinatoria aprendida en cursos precedentes. Estos fundamentos le permitirán comprender el vocabulario asociado que deberá utilizar en sus aprendizajes posteriores en áreas que lo requieren. Al mismo tiempo, se familiariza con los razonamientos probabilísticos y desarrolla la intuición probabilista. Por último, el estudiante gana experiencia en el estudio independiente y presentación de matemáticas avanzadas.</p> <p>Para lograr esto, el contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones. Por último, se exige que durante el semestre cada estudiante participe de la cátedra presentando parte del contenido del curso a sus compañeros.</p>		
<b>Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso</b>		
FM 1, FM 2, FM 3, HFI 3, CSD 1, CSD 2		
<b>Competencias sello</b>		

CS1, CS 2, CS3

**Sub-competencias**

FM 1.1, FM 1.2, FM 2.1, FM 2.2, FM 3.1, FM 3.2, FM 3.3, HFI 3.1, HFI 3.2, CSD 1.1, CSD 1.2, CSD 2.1, CSD 2.2, CSD 2.4

**Resultados de Aprendizaje**

1. *Comunica resultados probabilísticos a través del cálculo de probabilidades para resolver situaciones aleatorias.*
2. *Utiliza la teoría de la medida aplicando los resultados básicos de ésta para demostrar propiedades de probabilidad.*
3. *Aplica las variables aleatorias de manera apropiada para describir y explorar situaciones en contexto.*
4. *Demuestra propiedades y/o teoremas límites, aplicando la teoría de convergencia, para estudiar el comportamiento de ciertos fenómenos.*
5. *Prepara y realiza presentaciones orales, exponiendo ideas, problemas y/o conjeturas, así como respondiendo a preguntas claramente, para demostrar su dominio de los contenidos del curso.*

**Saberes/ Contenidos**

*(nombre de la unidad y temas en cada una)*

1. **Asignación de probabilidades:** Motivación frecuentista de las probabilidades, abordaje Bayesiano a las probabilidades y probabilidad clásica “à la Laplace”. 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. Análisis combinatorio. Probabilidades condicionales y absolutas. Teorema de Bayes (diversos abordajes, en particular vía paseos al azar). Eventos independientes, independencia condicional.

2. **Teoría de la medida en probabilidad:** Sigma-álgebra, sigma álgebra de Borel, espacio de probabilidad, axiomática de Kolmogorov. Propiedades. Continuidad de las medidas de probabilidad.
3. **Variables aleatorias:** Medida de probabilidad inducida. Variables discretas, continuas y mixtas. Sus leyes de probabilidad, gráficos, esperanza, varianza y desviación estándar. Juegos favorables, equitativos y desfavorables. El precio o el premio justo. Ejemplos: loterías de diversos tamaños. Principales tipos de leyes de probabilidad (binomial, geométrica, Poisson, normal, exponencial). Función de distribución acumulada. Desigualdad de Chebyshev. Variables Bidimensionales: Distribuciones bivariadas, marginales. Variables aleatorias independientes. Correlación y covarianza.
4. **Convergencia y Teoremas límites:** Órdenes de magnitud para comparar funciones. Órdenes de magnitud estocástica. Convergencia en medida, casi en todas partes, en probabilidad y en distribución.
5. **Teorema Central del Límite y Ley de los grandes números:** 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.

**Opcional (a considerar para las charlas de estudiantes):**

6. **Estimación de parámetros:** Modelo estadístico. Distribuciones muestrales. Métodos de estimación puntual y propiedades de los estimadores. Estimación por intervalos de una media con varianzas conocidas y desconocidas, de una proporción, de diferencia de medias con varianzas conocidas y desconocidas y de una varianza.
7. **Docimasia:** Hipótesis estadística, errores tipo I y II. Dósimas unilaterales y bilaterales. Test de hipótesis para las medias poblacionales normales. Test con respecto a las varianzas. Caso de proporciones. Dócima chi- cuadrado y tablas de contingencia.
8. **Procesos de Markov:** Recurrencia y transiencia. Caminatas aleatorias y cadenas de Markov.

### **Metodologías**

El contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones. Por último, se exige que durante el semestre cada estudiante participe de la cátedra presentando parte del contenido del curso a sus compañeros.

### **Evaluación**

El plagio, copia y vulneración a las creaciones intelectuales de terceros (coppypaste) será penado con la máxima sanción de acuerdo con el reglamento de estudiantes de la universidad de Chile que establece en su artículo 3, “son deberes de los estudiantes, n° 5 reconocer el origen y autoría de las ideas y resultados tanto propios como ajenos, según las normas y convenciones académicas de cada disciplina.”.

Las evaluaciones en este curso serán:

- **Controles escritos (C) cuyo promedio corresponde a un 15% de la nota FINAL (NF).**  
Durante el transcurso del semestre se aplicarán controles individuales a los estudiantes mediante el desarrollo de preguntas. Se espera que los alumnos integren los distintos conceptos probabilísticos y estadísticos.
- **Talleres escritos (T) cuyo promedio corresponde a un 15% de la nota FINAL (NF).**  
Durante el transcurso del semestre se aplicarán talleres grupales mediante el desarrollo de preguntas, permitiendo la discusión y reflexión en torno a uno o varios problemas que contemple conceptos probabilísticos y estadísticos.
- **Un trabajo expositivo (Exp) cuya nota corresponde al 10% de NF, con un máximo de tres integrantes.**  
Al inicio de semestre se les dará un tema a investigar relacionado con el programa de curso y que tendrán que exponer hacia el final del semestre.
- **Evaluaciones parciales escritas (P1, P2 y P3), donde cada una corresponden al 20% de la nota final.**

### **Requisitos de aprobación**

Los estudiantes cuya nota final (NF) sea de al menos un 4.0 aprobará la asignatura, en caso contrario reprobará, donde:

$$NF=0.2*(P1+P2+P3)+0.15*(C+T)+ 0.1*Exp$$

**Ausencia a una evaluación:**

1. En el caso de ausencia a un control se recupera con la nota de la prueba parcial respectiva. El trabajo investigativo o talleres no se recuperan.
2. En el caso de ausencia a una evaluación parcial y justificada en la secretaría de estudio, se recupera al final del semestre con una evaluación que involucre la gran mayoría de los conceptos de la asignatura.

**Palabras Claves**

Probabilidad, convergencia, modelamiento, estimaciones.

**Bibliografía Obligatoria ( No más de 5 textos )**

(Textos de referencia a ser usados por los estudiantes y que estén en la biblioteca. Se sugiere la utilización del sistema de citación APA, y además que se indiquen los códigos ISBN de los textos. Cada texto debe ir en una línea distinta)

**Bibliografía Complementaria**

1. Chung, K, -L. (1974). *Elementary Probability Theory with Stochastic Processes, Undergraduate texts in Mathematics, Springer Verlag, New York.*
2. Canavos, G. (1988). *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y métodos. Volumen McGraw Hill, México.*
3. Feller, W. (1973). *Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones. Volumen I, Editorial Limusa, México.*
4. Feller, W. (1978). *Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones. Volumen II, Editorial Limusa, México.*
5. Whittle, P. (1970). *Probability. Middlesex: Penguin Books, Michigan.*
6. Bates, E. (1965). *Probability. Addison Wesley, Londres.*
7. Roussas, G. (2015). *An introduction to probability and statistical inference. Academic Press, Países Bajos.*

**Recursos Web**

<https://sites.google.com/ciencias.unam.mx/luis-rincon>. Capturado en julio 2022.

<https://filedn.com/lwDqCORMczI54WhtiTmXwGp/flip-cip/mobile/index.html#p=1>. Capturado en mayo 2023.



**Programa de curso**  
**Licenciatura en Ciencias con Mención Matemáticas**

[https://verenciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole\\_8.pdf](https://verenciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf). Capturado en mayo 2023.