

**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la Actividad Académica	Probabilidad y estadística I	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Probability and statistics I	
Unidad Académica/organismo que lo desarrolla	Escuela de Pregrado / Depto. De Matemáticas.	
Ámbito	Didáctico-disciplinar	
Tipo de créditos	Presencial	No Presencial
	3	3
Número de créditos SCT – Chile	6	
Requisito	Cálculo Álgebra Lineal	
Propósito General del curso		
Este curso tiene como foco desarrollar en sus estudiantes capacidades demostrables del pensamiento probabilístico y estadístico, discerniendo sus similitudes y diferencias, promoviendo su uso como apoyo sustancial en la toma de decisiones en contextos con incerteza. Su propósito es lograr que el/la estudiante posea una mirada amplia que le permita matematizar situaciones problematizadas por el azar y contextualizadas para el nivel de la enseñanza media. Contribuye al perfil de egreso en el ámbito didáctico Disciplinar de la Física y de la Matemática al proveer sólidas bases conceptuales y procedimentales para ellas y, de este modo, contribuir al desarrollo del pensamiento científico en la sociedad. El método de enseñanza estará centrado en clases participativas en torno a diversas problemáticas que involucran aleatoriedad orientadas hacia la conceptualización de ellas y a su interacción con otras ramas de la matemática y las ciencias. El logro del propósito del curso se evidencia mediante el desempeño en evaluaciones grupales e individuales que evidencien el dominio y contextualización de los saberes del curso.		
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso		
D1. Domina tópicos básicos y avanzados en matemática y en física, con la finalidad de fomentar el pensamiento científico de la matemática y la física en sus alumnos/as, lo que implica la capacidad de resolver y proponer problemas, representación y modelación, apuntando a formar ciudadanos reflexivos, aptos para insertarse en y transformar la sociedad.D2. Analiza críticamente modelos matemáticos y físicos existentes, desde el punto de vista de sus supuestos, de sus limitaciones y de sus predicciones, teniendo presente que el conocimiento		

Programa de curso Pedagogía en Educación Media en Matemáticas y Física

científico está en permanente evolución, lo que le permite sensibilizar adecuadamente a sus alumnos/as respecto de los alcances de afirmaciones de carácter científico. D4. Integra la matemática, la física y sus didácticas específicas, con el fin de crear oportunidades de aprendizaje para sus alumnos/as, entendiendo que la matemática y la física se enriquecen mutuamente.

P1. Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su propia práctica pedagógica, contrastándola con sus pares y con las necesidades del contexto para el desempeño profesional.

Competencias sello

Capacidad de comunicación oral y escrita

Capacidad de comunicación oral y escrita en una segunda lengua

Compromiso ético

Sub-competencias

D1.3 Utiliza representaciones y metáforas para construir, comprender y explicar conceptos y procesos, así como sus interrelaciones, considerando la diversidad de sus alumnos/as y el contexto del pensamiento matemático.

D1.4 Modela matemáticamente sistemas de diversa índole, para describir, explicar y predecir su devenir, teniendo en cuenta el desarrollo del pensamiento matemático y el contexto escolar de sus alumnos/as.

D1.5 Resuelve problemas matemáticos y físicos con el fin de desarrollar su capacidad de confrontar y construir estrategias, explorando sistemáticamente alternativas, teniendo en cuenta las formas habituales de la actividad matemática, física y la futura formación de sus alumnos/as.

D1.7 Desarrolla la habilidad de argumentar y comunicar, sintetizando información presente en distintos ámbitos de la vida cotidiana, en el marco de la matemática y la física, para promover el pensamiento crítico y autónomo en todos/as sus alumnos/as.

D2.5 Ajusta modelos matemáticos con el objetivo de desarrollar flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias y perseverancia en la búsqueda de soluciones, enmarcado en el quehacer de la actividad matemática y de la formación de futuros ciudadanos conscientes sobre el desarrollo de la ciencia.

D4.1 Practica el pensamiento sistémico, para integrar la matemática, la física y otras ciencias, considerando el enriquecimiento recíproco de las distintas disciplinas científicas.

D4.2 Utiliza modelos matemáticos para estudiar fenómenos físicos, así como modelos físicos para estudiar conceptos matemáticos, teniendo en cuenta la rigurosidad de ambas disciplinas.

D4.3 Relaciona la matemática y la física con sus respectivas didácticas específicas para crear oportunidades de aprendizaje, teniendo en cuenta el contexto escolar.

D4.5 Procesa, desde una perspectiva didáctica, información científica de diversas fuentes e idiomas como castellano e inglés, para la actualización permanente de su quehacer profesional.

D4.6 Comenta rigurosamente artículos de divulgación y/o investigación de la matemática, la física y la enseñanza de ambas, para la formación de la conciencia crítica de los futuros ciudadanos.

P1.6 Analiza el currículo escolar nacional de Educación Media correspondiente a Matemáticas y

Física, en relación a los contenidos, desarrollo de habilidades, estrategias de enseñanza, de aprendizaje y estrategias evaluativas, para adaptarlo de acuerdo al contexto socio cultural y al nivel de progresión de habilidades de los estudiantes.

Resultados de Aprendizaje

1. Reconocen, disciernen, plantean y responden preguntas probabilistas y estadísticas y desarrollan métodos probabilistas y estadísticos para abordarlas, llegando a familiarizarse con el lenguaje probabilista y estadístico contemporáneo.
2. Reconocen las variables aleatorias como protagonistas de muchos problemas probabilistas, las exploran y describen su comportamiento, para resolver tales problemas.
3. Toman decisiones adecuadas en contextos de incerteza con ayuda de métodos probabilistas o estadísticos, aprendidos o forjados, llegando a desarrollar intuición probabilista y estadística.
4. Son capaces de motivar y facilitar el aprendizaje de las probabilidades y estadística básicas en contextos escolares.

Saberes/ Contenidos

1. Estadística descriptiva.

Análisis exploratorio de datos, lo que permite organizar, resumir, presentar, leer, interpretar un conjunto de datos muestrales o poblacionales, en una o dos dimensiones. Definición de población, muestra, muestra aleatoria, parámetro, estadístico, variable y datos.

Tipos de variables. Tabulación de datos. Medidas estadísticas de tendencia central, posición y de dispersión. Representación gráfica de distribuciones de frecuencias tales como: Gráfico de barras, polígono de frecuencias, histograma, ojiva, diagrama de cajas, gráfico de tallo y hoja. Currículo escolar y análisis de datos univariados.

Tablas de distribución de frecuencias conjunta, marginales y condicionales.

Medidas de asociación para variables cuantitativas: covarianza y correlación de Pearson. Currículo escolar y análisis de datos bivariados.
2. 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: Situación didáctica fundamental de Brousseau para la estadística inferencial) y otras.

3. Los juegos de azar de Méré, Pascal, Fermat y otros más recientes.
Ejemplos y experimentos: “Entre la codicia y el miedo” (azar + estrategia). El torneo inconcluso. La espera del doble seis.
4. Asignación de probabilidades.

Motivación frecuentista de las probabilidades. Ley de los grandes números. Ejemplos, experimentos y simulaciones. 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.
5. Probabilidades condicionales y absolutas.

"Probabilidades de las causas" y teorema de Bayes (diversos abordajes: vía frecuencias naturales, vía paseos al azar...). Currículo escolar
Modelos probabilistas. Ejemplos: El error de d'Alembert y la estadística de Bose-Einstein.
6. Variables aleatorias discretas y continuas

Sus leyes de probabilidad, fotos y el retrato de una variable aleatoria. Gráficos.
Esperanza, Varianza y desviación estándar.

Juegos favorables, equitativos y desfavorables. El precio o 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). Currículo escolar.
7. Independencia y correlación.

Variables aleatorias independientes.
Correlación y covarianza. Paseos al azar y procesos estocásticos.
8. 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.

Metodologías

El curso se divide en:

1. Clases teóricas: Éstas son clases mixtas, con momentos expositivos y de discusión, que se realizarán de modo presencial y/o en material audiovisual.

2. Clases prácticas de talleres aplicando softwares estadísticos (trabajo en laboratorio y/o en sala con uso de computador) para el desarrollo de estos, con énfasis en la simulación, interpretación y aplicación.

Evaluación

El plagio, copia y vulneración a las creaciones intelectuales de terceros (copypaste) será penado con la máxima sanción de acuerdo al 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.”.

El curso considera evaluaciones sumativas, que incluye evaluaciones de proceso y producto, así como retroalimentación sistemática durante las sesiones de clase.

Procedimientos de evaluación:

- **Controles escritos (C)** cuyo promedio corresponde a un 10% 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.
- **Evaluaciones parciales escritas (P1, P2, P3), cuyos porcentajes son 20%, 25% y 30% respectivamente, de la nota final.**
-

Requisitos de aprobación

1. El curso será aprobado por aquellos que tengan una nota final (NF) de al menos 4,0 (cuatro).

$$NF=0,1*C+0,15*T+0,2*P1+0,25*P2+0,30*P3$$

Donde, C corresponde al promedio de controles, T promedio de talleres y P1, P2, P3 corresponden a pruebas parciales.

2. Ausencia a una evaluación JUSTIFICADA EN LA SECRETARÍA DE ESTUDIO U OTRA UNIDAD de la Facultad:

- 2.1 En el caso de ausencia a un control y/o taller se recupera al final del semestre con preguntas seleccionadas de una evaluación tipo Examen.
- 2.2 En el caso de ausencia a una evaluación parcial, se recupera al final del semestre con una evaluación tipo Examen.

Palabras Claves

Indicadores estadísticos básicos; estimaciones; modelamiento estadístico básico, ciencias básicas.

Bibliografía Obligatoria (No más de 5 textos)

1. Kai Lai Chung (1974). Elementary Probability Theory with Stochastic Processes, Undergraduate texts in Mathematics, Springer Verlag
2. Jorge Soto Andrade (2001) ¿Cómo se porta? Introducción a las Variables Aleatorias, Dpto. de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. `
3. Batanero, C., & Borovcnik, M. (2016). Statistics and probability in high school. Sense Publishers. Universidad de Granada, Spain.
4. Rincón, L. (2013). Estadística Descriptiva. Departamento de Matemáticas Facultad de Ciencias UNAM Circuito Exterior de CU 04510 México DF.

Bibliografía Complementaria

1. Batanero, C., & Chernoff, E. J. (Eds.). (2018). Teaching and learning stochastics: Advances in probability education research. Springer.
2. Zylberberg (2020) Probabilidad y Estadística.pdf., Buenos Aires.
3. Nancy Lacourly, 2011, Introducción a la Estadística, Herramientas para la formación de profesores de matemáticas, vol 2, J.C. Sáez editor

4. Manuel Lladser (2012) Variables Aleatorias y Simulación Estocástica, Herramientas para la formación de profesores de matemáticas, vol 10, J.C. Sáez editor, Santiago.
5. 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.
6. George Canavos (1988) Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y métodos, McGraw Hill, México.
7. W. Feller, 1973, Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones, Volumen I, Editorial Limusa
8. W. Feller, 1978 (Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones). Volumen II, Editorial Limusa

Recursos Web

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