

Programa de Asignatura
Probabilidades y Estadística



A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Ingeniería							
2. Carrera	Ingeniería Civil Industrial							
3. Código	IIP227A							
4. Ubicación en la malla	II Semestre, II Año							
5. Créditos	UDD	12	SCT	7				
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo			
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual		Otro	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas	1	Ayudantía		1	
9. Horas académicas	Clases	102	Ayudantía	34	Otras horas por periodo completo			
10. Pre-requisito	Cálculo Integral							

B. Aporte al Perfil de Egreso

El curso de Probabilidades y Estadística, perteneciente al ciclo de Bachillerato y primer curso de la línea de Estadística, entrega en una primera etapa, los elementos básicos de probabilidades, variables aleatorias y distribuciones de probabilidad, junto con la aplicación de estos en el modelamiento de fenómenos aleatorios. En una segunda etapa, entrega los conceptos fundamentales de la estadística para extraer, manipular, limpiar, resumir y analizar datos, obtener información, inferir resultados y elaborar conclusiones el punto de vista estadístico. Todo esto con la ayuda de un software apropiado, como herramienta facilitadora.

Al finalizar el curso, el alumno habrá adquirido los fundamentos básicos necesarios para iniciarse como científico de datos. Obtendrá los fundamentos de probabilidades, que le permitirá, si desea, seguir estudios de postgrado en la misma línea de datos. Por otro lado, el alumno obtendrá los fundamentos estadísticos relacionados con la estimación paramétrica, base del modelamiento estadístico.

El curso consta de diez unidades, las cuatro primeras corresponden a la parte de probabilidades: Introducción y Conteo, Fundamentos de Probabilidad, Variables Aleatorias Discretas y Continuas, Modelos Discretos y Continuos. Las siguientes seis unidades, que forman la parte de estadística son: Análisis Exploratorio de Datos, Estadísticos de Tendencia Central, Estimación Puntual de Parámetros, Estimación Intervalar (un parámetro), Test de Hipótesis (un parámetro) y Regresión Lineal Simple.

Este curso pertenece al área formativa de Ciencias Básicas y contribuye al desarrollo de las siguientes Competencias Genéricas UDD: Comunicación y Pensamiento Crítico, así como a las Competencias Específicas de Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico y Modelamiento Matemático, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Comunicación	Comunica de manera clara, estructurada y argumentada los resultados del análisis probabilístico y estadístico, utilizando lenguaje técnico y recursos gráficos apropiados al público objetivo. Fundamenta la elección de modelos y métodos estadísticos, interpretando los resultados con juicio crítico y evaluando su pertinencia en relación con los problemas analizados. Utiliza múltiples herramientas y perspectivas en el análisis de fenómenos inciertos, evaluando relaciones entre componentes del sistema para proponer soluciones estadísticas. Modela situaciones reales mediante herramientas de probabilidad y estadística, aplicando conceptos, supuestos y métodos adecuados para interpretar datos y estimar parámetros.
Pensamiento Crítico	
Competencias Específicas	
Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico	
Modelamiento Matemático	

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
UNIDAD I: Introducción y conteo. - Experimento y espacio muestral. - Eventos Probabilidad vista como un proceso frecuentista. - Principio multiplicativo y principio aditivo. - Experimentos equiprobables. - Técnicas de Conteo.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Evalúa situaciones experimentales para determinar espacio muestral y eventos relevantes, reflexionando sobre supuestos de equiprobabilidad. Aplica principios de conteo para modelar combinatoriamente fenómenos simples. Explica de forma clara los fundamentos del conteo y su representación simbólica, en colaboración con otros.

UNIDAD II: Fundamentos de probabilidad. • Axiomas de probabilidad. • Teorema de Bonferroni. • Probabilidad Condicional. • Ley de probabilidad total. • Independencia. • Teorema de Bayes.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i>	Justifica la aplicación de axiomas y teoremas de probabilidad en distintos contextos. Utiliza el concepto de probabilidad condicional e independencia para interpretar relaciones entre eventos. Expone con claridad la formulación y solución de problemas probabilísticos, usando notación precisa.
UNIDAD III: Variables aleatorias Discretas y Continuas. • Variables aleatorias Discretas. • Función de masa de probabilidad. • Función de distribución acumulada. • Valor esperado, varianza, momentos. • Percentiles para variables aleatorias discretas. • Función de densidad de probabilidad. • Función de distribución acumulada. • Valor esperado, varianza, momentos. • Percentiles para variables aleatorias continuas.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Modela fenómenos aleatorios mediante variables discretas o continuas, construyendo sus funciones asociadas e interpretando sus momentos. Compara distintas funciones de probabilidad en función de su aplicabilidad e implicancias. Explica los modelos probabilísticos y sus implicancias de forma argumentada y técnica.
UNIDAD IV: Modelos Discretos y Continuos. • Bernoulli-Binomial. • Poisson. • Geométrico. • Hipergeométrico. • Uniforme. • Exponencial. • Normal. • T-student. • Chi-cuadrado.	<i>Comunicación</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Aplica modelos probabilísticos discretos y continuos a fenómenos de ingeniería, evaluando su pertinencia. Relaciona variables y comportamientos a través de modelos continuos y discretos, analizando sus efectos. Comunica resultados de análisis probabilísticos utilizando software y recursos gráficos para facilitar la comprensión.
UNIDAD V: Análisis Exploratorio de Datos. • Población y muestra.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i>	Argumenta hallazgos estadísticos mediante visualizaciones apropiadas y lenguaje técnico.

• Bases de datos. • Tipos de datos: categóricos y cuantitativos. • Frecuencia y Frecuencia Relativa. • Estadísticos de tendencia central. • Media, mediana, moda. • Medidas de variabilidad. • Rango, Rango intercuartil. • Varianza poblacional y muestral, desviación estándar. • Percentiles.	<i>Modelamiento Matemático</i>	Interpreta patrones y variabilidad en datos en problemas contextualizados. Resume información estadística con medidas descriptivas, facilitando el modelamiento posterior.
UNIDAD VI: Teoremas de Convergencia. • Ley de los grandes números. • TLC y sus aplicaciones. • Distribución de media, varianza y proporción muestral.	<i>Comunicación</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Aplica el teorema del límite central para interpretar el comportamiento de distribuciones muestrales y su implicancia en decisiones estadísticas. Utiliza las distribuciones muestrales como herramientas de predicción probabilística. Explica el comportamiento de estadígrafos en forma clara.
UNIDAD VII: Estimación puntual de parámetros. • Estimadores insesgados. • Método de momentos y máxima verosimilitud. • Error cuadrático medio.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Calcula estimadores puntuales indicando sus propiedades: insesgamiento, eficiencia y consistencia. Evalúa los supuestos y limitaciones de los métodos de estimación aplicados. Justifica las elecciones metodológicas en el proceso de estimación, explicando su significado.
UNIDAD VIII: Estimación Intervalar. • Intervalos de confianza para la media. • Intervalos de confianza para la varianza. • Intervalos de confianza para la proporción.	<i>Comunicación</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i>	Estima intervalos de confianza integrando la incertidumbre del muestreo y su impacto en la toma de decisiones. Interpreta y comunica intervalos de confianza adaptados a distintos contextos.
UNIDAD IX: Test de Hipótesis. • Error Tipo I y II. • Significancia. • Potencia de un Test.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i>	Analiza errores y significancia en pruebas estadísticas, reflexionando sobre las implicancias de cada decisión.

• Test de hipótesis para una proporción. • Test de hipótesis para la media. • Test de hipótesis para la varianza	<i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Aplica modelos de hipótesis para tomar decisiones informadas. Presenta resultados de hipótesis de forma argumentada y comprensible para audiencias técnicas y no técnicas.
UNIDAD X: Regresión Lineal Simple. • Regresión lineal simple. (OLS) • Interpretación de los coeficientes de regresión. • Estimación del valor ajustado. • Coeficiente de determinación. • Intervalo de confianza para β_1. • ANOVA.	<i>Comunicación</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Modelamiento Matemático</i>	Modela la relación entre dos variables mediante regresión lineal, interpretando su significado en contextos reales. Estima parámetros de regresión y evalúa su ajuste mediante el cálculo de coeficiente de determinación y análisis de varianza (ANOVA). Explica modelos de regresión y sus implicancias usando gráficos y análisis estadísticos.

E. Estrategias de Enseñanza

Durante el desarrollo del curso, se trabajará el contenido teórico de la asignatura usando el apoyo de software y a través de la realización de talleres (ayudantías) semanales de resolución de problemas cortos, ya sea individuales o grupales.

Estará basado fundamentalmente en clases expositivas, motivando y exponiendo los conceptos fundamentales, usando ejemplos, desarrollando sus consecuencias y mostrando sus aplicaciones. Complementario a ello, se desarrollarán análisis de casos que involucren conceptos de probabilidades e interrogaciones que pueden ser realizadas en tres modalidades: preguntas cortas relacionadas a las lecturas obligatorias del libro guía, desarrollo en pizarrón de problemas cortos asociados a la materia vista hasta el momento y/o disertación de 10 min., de un tema relacionado a la teoría vista hasta el momento.

Elaboración de un proyecto dividido en partes durante el semestre, basado en la visualización y el análisis estadístico, con apoyo de software, de un conjunto de datos provenientes de una problemática real. Además de presentaciones orales.

F. Estrategias de Evaluación

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los estudiantes. La pauta será acorde con las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para los test, certámenes, exámenes y trabajos.

- **Test y/o controles:** se realizarán mínimo 5 controles programados desde el inicio del semestre.



- **Informe escrito de Proyecto:** relacionado con el análisis estadístico por regresión múltiple, con apoyo de software, de un conjunto de datos provenientes de una problemática real.
- **Presentaciones orales de proyecto:** relacionado con el análisis estadístico por regresión lineal simple, con apoyo de software, de un conjunto de datos provenientes de una problemática real y sujeto a disponibilidad de tiempo, se recomienda la invitación de directores dando solemnidad al evento.
- **Interrogaciones orales:** las lecturas obligatorias del libro guía serán evaluadas mediante preguntas cortas que deberán ser contestadas en forma oral por él o los estudiantes elegidos al azar, siendo esta evaluación de carácter formativa.
- **Certámenes:** se realizarán al menos dos certámenes. Las preguntas serán de diversa índole, pero siempre enfocadas hacia el análisis y comprensión.
- **Examen:** se llevará a cabo al término del semestre, en la fecha establecida por la Facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los estudiantes, según el R.A.A.R.

G. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía Obligatoria:

- Apunte y Script de R generado por docentes UDD.
- Walpole Ronald, Myers Raymond, "Probabilidad y Estadística: para ingeniería y ciencias"

Bibliografía Complementaria:

- Mendenhall W., Wackerly D., Scheaffer R., "Estadística Matemática con aplicaciones", Ed. CENGAGE learning 7ª Ed. 2010.
- Mendenhall W., Beaver R., Beaver B., "Introducción a la probabilidad y estadística". Ed. CENGAGE learning. 13ª Ed. 2010.