

PROGRAMA DE CURSO ESTADÍSTICA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Industrial (DII)					
Nombre del curso	Estadística	Código	IN3242	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Statistics</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	IN3141: Probabilidades					

B. Propósito del curso:

El curso de Estadística, ubicado en el VI semestre de la licenciatura, es obligatorio para la carrera de Ingeniería Industrial. Su propósito central es que los y las estudiantes aprendan conceptos y herramientas de inferencia y modelamiento estadístico aplicables a la resolución de problemas en el ámbito de la economía. Se espera que los y las estudiantes alcancen un manejo intermedio de software estadísticos y con ello puedan realizar estimaciones de modelos empíricos basados en datos reales, proponiendo sugerencias técnicas que optimicen el proceso de toma de decisiones económicas.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Identificar, analizar y diagnosticar los diferentes elementos de los problemas complejos que surgen en las organizaciones, y que son claves para resolverlos.

CE2: Concebir y diseñar soluciones que crean valor para resolver problemas de las organizaciones, utilizando los conocimientos provenientes de la gestión de operaciones, tecnologías de información y comunicaciones, finanzas, economía y marketing.

CE3: Modelar, simular y evaluar problemas de gestión, para encontrar soluciones óptimas, a necesidades de la ingeniería industrial.

CE4: Emplear y aplicar los conocimientos de las distintas disciplinas constitutivas de la ingeniería industrial: gestión de operaciones, tecnologías de información y comunicaciones, finanzas, economía y marketing, en las respectivas áreas funcionales de las organizaciones.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro,

interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE2	RA1: Utiliza técnicas de inferencia estadística y modelamiento, analizando e interpretando datos de individuos, hogares, empresas, entre otros, a fin usar dichos datos e información para la toma de decisiones.
CE1, CE2	RA2: Usa paquetes estadísticos para el análisis de datos de una población o muestra, cuyos resultados interpreta, con fundamentos técnicos considerando ventajas y limitaciones de los modelos estadísticos.
CE3, CE4	RA3: Propone soluciones a problemas económicos y sociales, en base a la construcción de modelos estadísticos de comportamiento de individuos, hogares y empresas.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG4	RA4: Trabaja, de manera colaborativa con sus pares, en la resolución de problemas de estadística, considerando el cumplimiento de las actividades y compromisos adquiridos, en plazos y tiempos asignados, así como el discutir y consensuar resultados en un clima de respeto y tolerancia.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Conceptos Básicos de Inferencia Estadística	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Muestra aleatoria. 1.2. Estadísticos de una muestra. 1.3. Estimadores. 1.4. Distribución muestral de un estimador. 1.5. Propiedades de los estimadores en muestras finitas (insesgamiento, eficiencia, error cuadrático medio). 1.6. Intervalos de confianza en muestras finitas.		El/la estudiante: 1. Diferencia estimadores en muestras finitas y estimadores asintóticos. 2. Utiliza teoremas límite (teorema central del límite y la ley de los grandes números) para aproximar errores muestrales, distribución de un estimador, e intervalos de confianza.	

<p>1.7. Test de Normalidad. 1.8. Propiedades de los estimadores en muestras grandes (consistencia, eficiencia). 1.9. Ley de los grandes números, Teorema del límite central, Normalidad asintótica, eficiencia asintótica. 1.10. Intervalos de confianza asintóticos.</p>	
<p>Bibliografía de la unidad</p>	<p>(1) John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Editorial Thomson Brooks/Cole, Third Edition. Cap 5.</p>

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2	Test de hipótesis	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Definición de los errores de Tipo I y Tipo II en un test. 2.2. Conceptos Generales de un Test de Hipótesis: hipótesis nula y alternativa, estadístico del test, distribución nula, región de rechazo, nivel de significancia y p-valor. 2.3. Dualidad entre Intervalo de Confianza y Test de Hipótesis. 2.4. Test de diferencias de medias. 2.5. Test de diferencia de varianzas.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliza softwares y test de hipótesis con datos empíricos, considerando el procedimiento estándar del test, para concluir información respecto de la veracidad de una hipótesis. 2. Compara dos poblaciones, considerando el tipo de test de hipótesis y supuestos sobre las poblaciones. 3. Evalúa las diferencias estadísticas resultantes de la comparación de dos poblaciones. 	
<p>Bibliografía de la unidad</p>		<p>(1) John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Editorial Thomson Brooks/Cole, Third Edition. Cap. 9.1-9.3; Cap 11.</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1	Introducción al análisis de regresión	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Esperanza Condicional y la Ley de Esperanzas Iteradas. 3.2. Función de Esperanza Condicional (FEC). 3.3. Descomposición de la varianza. 3.4. FEC y Predicción. 3.5. Aproximación lineal de la FEC.		El/la estudiante: 1. Analiza la aplicabilidad de la función de esperanza condicional en estadística, considerando conceptos de predicción, correlación y causalidad entre dos variables. 2. Resuelve problemas simples de predicción, a partir de ejemplos que se le presentan.	
Bibliografía de la unidad		(4) Angrist J, and Pischke JS, Mostly Harmless Econometrics, 1 st Edition, Princeton University Press, Cap. 3.1.1 – 3.1.2.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2, RA4	Regresión Lineal y el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. El método de MCO. 4.2. Coeficiente de determinación (R^2). 4.3. Modelo de regresión simple. 4.4. Modelo de regresión multivariado. 4.5. Supuestos de MCO. 4.6. Reporte e interpretación de resultados de la regresión. 4.7. Significancia estadística vs significancia económica de los coeficientes. 4.8. Definición de la forma funcional de la regresión. 4.9. Interacciones entre variables explicativas. 4.10. Selección del modelo y test F. 4.11. Uso de la regresión para hacer predicciones. 4.12. Validación de supuestos de la regresión lineal: e.g. Multicolinealidad, Correlación serial, Heterocedasticidad, Sesgo por variable omitida). 4.13. Sesgo por variable omitida y el		El/la estudiante: 1. Estima la regresión lineal de variable dependiente condicional en un conjunto de <i>covariables</i> . 2. Utiliza el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), considerando supuestos del modelo de regresión lineal. 3. Realiza inferencias estadísticas a partir de la estimación de los parámetros de un modelo de regresión lineal. 4. Propone soluciones a problemas de política públicas en base al análisis de modelos de regresión. 5. Resuelve con sus pares problemas de estadística, considerando el discutir y consensuar resultados en un clima de respeto y tolerancia.	

problema de Causalidad.	
Bibliografía de la unidad	<p>(2) Jeffrey Wooldridge, "Introductory Econometrics: A Modern Approach", 2006.Thomson 3rd Edition, Cap 2-5; caps 6-9</p> <p>(4) Angrist J, and Pischke JS, Mostly Harmless Econometrics, 1st Edition, Princeton University Press, Cap. 2.</p>

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA3, RA4	Estimación de máxima verosimilitud	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>5.1. Verosimilitud de una muestra.</p> <p>5.2. La función de verosimilitud.</p> <p>5.3. El Estimador de Máxima Verosimilitud (EMV).</p> <p>5.4. Los principios del EMV.</p> <p>5.5. La relación entre el estimador de MCO y el EMV.</p> <p>5.6. Score vector y gradiente.</p> <p>5.7. Matriz de Información de Fisher.</p> <p>5.8. Propiedades del EMV (consistencia, normalidad asintótica, eficiencia asintótica).</p> <p>5.9. Cota de Cramer-Rao.</p> <p>5.10. Inferencia en EMV.</p> <p>5.11. Test ratio de verosimilitud (LR), test de Wald, test de multiplicador de Lagrange (LM).</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estima modelos paramétricos, considerando Máxima verosimilitud, en aplicaciones realistas. 2. Implementa modelos paramétricos, usando herramientas computacionales, considerando varianza, errores estándar y cuadrático, dispersión, sesgo, entre otros. 3. Trabaja con sus pares, en la resolución de problemas de estadística, considerando el cumplir con las actividades y compromisos adquiridos, en plazos y tiempos asignados. 	
Bibliografía de la unidad		<p>(1) John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Editorial Thomson Brooks/Cole, Third Edition. Cap 8.5.</p> <p>(1) John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Editorial Thomson Brooks/Cole, Third Edition. Cap 9.</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA1, RA2, RA3	Regresión con variable dependiente limitada	2 semana
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Modelo Lineal de Probabilidad. 6.2. El modelo Logit: estimación vía Máxima Verosimilitud. 6.3. Test de Hipótesis. 6.4. Interpretación de la estimación del Logit. 6.5. Evaluación de la bondad de ajuste del modelo.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evalúa el efecto de un conjunto de factores en una variable dependiente binaria. 2. Ajusta modelos de regresión binaria para análisis de datos de una población. 3. Propone soluciones a problemas del ámbito de la economía, considerando la elección de un modelo estadístico según el tipo de dato a procesar. 4. Respeta las ideas y opiniones de sus pares, para definir acuerdos, compartiendo ideas y cumplir con la actividad propuesta. 	
Bibliografía de la unidad		(2) Jeffrey Wooldridge, "Introductory Econometrics: A Modern Approach", 2006. Thomson, 3rd Edition. Cap 17.1	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza -aprendizaje:

- **Clase expositiva:** donde se exponen y analizan aspectos teóricos de estadística, metodologías de estimación y aplicaciones prácticas de estos conceptos y métodos, usando datos de problemas reales.
- **Resolución de problemas:** actividades prácticas a realizar por los y las estudiantes que requerirán del uso de software estadístico (por ejemplo, R).

F. Estrategias de evaluación:

La propuesta de evaluación para este curso considera:

- 1 control.
- 2 tareas.
- Ejercicios que incluyen mini tareas y tareas computacionales y que se trabajarán en las clases auxiliares (bonus para las notas del control y del examen).
- Examen.

Al inicio del curso el cuerpo académico a cargo informará sobre el tipo de evaluación a realizar, la cantidad y ponderaciones correspondientes.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (1) Rice, J.A. (S/F). Mathematical Statistics and Data Analysis, Editorial Thomson. Brooks/Cole, Third Edition.
- (2) Wooldridge, J. (2006). "Introductory Econometrics: A Modern Approach". Thomson.
- (3) Greene, W. H "Econometric Analysis", Seventh Edition. Pearson/Prentice Hall
- (4) Angrist, J, and Pischke, J.S. (S/F). Mostly Harmless Econometrics 1st edition, Princeton University Press.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2021
Elaborado por:	Raimundo Undurraga
Validado por:	Validación COMDOC, CTD de Ingeniería Industrial
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC)