

## PROGRAMA DE CURSO ESTADÍSTICA

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	DIM					
Nombre del curso	Estadística	Código	MA3402	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	MA3401: Probabilidades					

### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes conozcan y comprendan que la Estadística no es una ciencia exacta pero que es parte del método científico y que entiendan los principios generales en que se basan los principales métodos estadísticos y sepan aplicarlos.

Asimismo, que los y las estudiantes utilicen paquetes computacionales útiles en la resolución de problemas de estadística.

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

CE1: Interpretar y utilizar el lenguaje formal matemático, para analizar y verificar la veracidad de afirmaciones matemáticas.

CE2: Calcular y manipular objetos matemáticos y herramientas conceptuales de diversas áreas de las matemáticas, tales como análisis, simulación numérica, ecuaciones diferenciales, matemáticas discretas, optimización, probabilidades y estadísticas, entre otras, para la resolución de problemas.

CE3: Modelar matemáticamente problemas de diferentes áreas en situaciones simples, es decir, traducir la realidad a una estructura matemática de forma tal que se facilite su análisis.

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

CG1: Comunicación académica y profesional. Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG3: Compromiso ético. Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

### C. Resultados de aprendizaje.

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2	RA1 Analiza los alcances y limitaciones de la estadística como una metodología basada en evidencias que involucra incertidumbre, diferenciando muestras de poblaciones, así como, los fundamentos de los problemas con una y más muestras.
CE1, CE2	RA2 Aplica nociones propias de la estadística tales como: estimadores y parámetros de un modelo, intervalo de confianza y test de hipótesis y métodos de estimación para obtener información relevante de los conjuntos analizados.
CE1, CE2, CE3	RA3 Evalúa los resultados de los modelos de análisis discriminante, modelos lineales, análisis en componentes principales, métodos de estimación y test de hipótesis.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Argumenta por escrito, tanto en controles, exámenes o tareas asociadas, los resultados obtenidos en la solución de problemas, con especial cuidado en la claridad y precisión en el uso de los términos matemáticos.
CG3	RA5: Realiza las actividades programadas, cumpliendo con sus requerimientos, plazos y de manera honesta, en particular, sin plagiar trabajos en tareas o informes, ni copiar en evaluaciones.

Por su naturaleza, los resultados de aprendizaje RA4 y RA5 son parte de cada una de las unidades y su validación se hará en las actividades de evaluación.

### D. Unidades temáticas:

#### Resumen de Unidades temáticas

Número	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	Introducción y definiciones generales	1.0
2	Estimación	3.0
3	Test de Hipótesis	2.0
4	Problemas con una y más muestras	3.0
5	Análisis Multivariado	6.0
TOTAL		15.0

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2	<b>Introducción y definiciones generales</b>	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	

<p>1.1. Presentación de los problemas de la Estadística.</p> <p>1.2. Población y muestra; Tipos de muestreo.</p> <p>1.3. Observaciones y variables. Tipo de Variables: cuantitativas, nominales, ordinales.</p> <p>1.4. Función de distribución empírica; Distribución en el muestreo y distribución en la población. Caso normal y teorema Central del Límite.</p>	<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explica el pensamiento Estadístico y el porqué las conclusiones estadísticas están basadas en evidencias e involucran incertidumbre.</li> <li>2. Explica cuáles son los principales tipos de muestreo y la diferencia entre la distribución en el muestreo y la distribución en la población.</li> </ol>
<p>Bibliografía de la unidad</p>	<p>[1] Cap. 7, [4] Cap. 1 y 7</p>

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RAG1, RAG2, RAG3	Estimación	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Espacio de parámetros. Muestra aleatoria. Estimadores. Ejemplo: Bernoulli; normal.</p> <p>2.2. Método de estimación puntual. Métodos de los momentos. Máxima Verosimilitud. Propiedades: sesgo, consistencia, suficiencia, eficiencia. Error cuadrático medio.</p> <p>2.3. Método de estimación bayesiana con función de pérdida cuadrática.</p> <p>2.4. Estimación por intervalo de confianza.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza por qué un estimador es una variable aleatoria y por qué un parámetro es una constante del modelo, aún en el caso bayesiano.</li> <li>2. Aplica un método de estimación y determina sus propiedades.</li> <li>3. Calcula el error cuadrático de un estimador.</li> <li>4. Analiza el significado de un intervalo de confianza y lo calcula.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad[1]		[1] cap 6 y 7, [4] cap 8 y 9.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA2, RAG1, RAG2, RAG3	Test de Hipótesis	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Introducción al problema de toma de decisión. Concepto de hipótesis nula y alternativa. Errores de tipo I y de tipo II. Potencia y nivel de significación. 3.2. P-valor. 3.3. Test de hipótesis paramétrico. Lema de Neyman-Pearson. 3.4. Test uniformemente más potente. Test unilateral y test bilateral. Test de razón de verosimilitud.		El/la estudiante: 1. Explica la estructura de un test de hipótesis 2. Aplica el Lema de Neyman-Pearson en un test de hipótesis paramétrico.	
Bibliografía de la unidad		[1] cap 8, [4] cap 10.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA5, RAG1, RAG2, RAG3	Problemas con una y más muestras	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Caso de una muestra. Caso normal: test t. Detección de no-normalidad, gráficos probit. Transformaciones. 4.2. Test no-paramétricos. Test del signo, test de Wilcoxon. 4.3. Estimadores robustos: mediana, media truncada. 4.4. Caso de dos muestras. Caso normal: test t. 4.5. Caso de más de dos muestras. Caso normal: Análisis de la varianza. 4.6. Técnicas no-paramétricas: Test de Mann-Witney. 4.7. Test $X^2$ para tabla de contingencia		El/la estudiante: 1. Produce sus hipótesis de trabajo y determina el test que necesita aplicar en casos de estudio. 2. Analiza los resultados del test: el p-valor.	
Bibliografía de la unidad		[3] cap. 1, 2 y 3, [4] cap. 13, 14 y 15.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2	Análisis Multivariado	6 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>5.1. El modelo normal multivariado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Función de densidad</li> <li>Estimación de sus parámetros</li> </ul> <p>5.2. Modelo Lineal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coefficiente de correlación lineal</li> <li>Especificación del modelo. Planteamiento matemático del modelo. Tipo de variable e interpretación.</li> <li>Estimación: solución de los mínimos cuadrados, estimación de <math>\sigma^2</math>. Hipótesis clásicas. Teorema de Gauss- Markov, discusión.</li> <li>Análisis de la validez del modelo: calidad de ajuste, <math>R^2</math>, <math>C_p</math>, <math>F</math>.</li> <li>Test de hipótesis e intervalos de confianza para <math>\beta</math> y <math>\sigma^2</math>.</li> <li>Análisis de los residuos.</li> </ul> <p>5.3. Análisis en Componentes Principales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Criterio de reducción de dimensión.</li> <li>Descomposición espectral de la matriz de varianza.</li> <li>Representación de las observaciones y de las variables. Interpretación.</li> </ul> <p>5.4. Análisis Discriminante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discriminación con el modelo normal</li> <li>Discriminación lineal y cuadrática</li> <li>Validación cruzada.</li> </ul>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Critica los resultados de un modelo lineal.</li> <li>Evalúa los gráficos del análisis en componentes principales.</li> <li>Diseña modelos de problemas de análisis discriminante.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1] cap. 10, [2] cap. 3 y 4, [3] cap. 5, [4] cap. 11, [5] cap. 4, 7 y 8.	

### E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza-aprendizaje:

- Se realizarán clases expositivas.

## F. Estrategias de evaluación:

Al inicio de cada semestre, el cuerpo académico informará oficialmente sobre la cantidad y tipo de evaluaciones, así como de sus ponderaciones. También anunciará si una inasistencia justificada se recupera mediante una evaluación adicional en las semanas siguientes a la evaluación original o al final del semestre, dependiendo del porcentaje de asistencia del estudiantado a la misma, o por la nota del examen.

Tradicionalmente hay distintas instancias de evaluación tales como:

- Evaluaciones parciales (controles, tareas computacionales, trabajo en clases, entre otros). Con un máximo de 3 controles por semestre.
- Examen final.

La ponderación de cada evaluación respetará los reglamentos de la Escuela. En cada uno de estos controles y examen final se evaluará la capacidad del estudiante para escribir proposiciones abstractas de manera clara y precisa. Esta evaluación se realiza de manera integral en la revisión de las evaluaciones y puede afectar un porcentaje de la calificación de cada una de ellas.

Según el reglamento de estudios de la FCFM, el profesor tiene la facultad de realizar un examen oral a un estudiante. Esta instancia podrá darse, por ejemplo, cuando el alumno presente inasistencias reiteradas a los controles. De ser examinado en ambas formas (escrita y oral), recibirá calificaciones parciales separadas, las que se promediarán aritméticamente para dar la calificación del examen.

## G. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

- [1] DEGROOT, Probabilidad y Estadística, Addison Wesley (1987)
- [2] L. LEBART et al., Traitement des données Statistiques, Dunod (1979)
- [3] MILLER, R.G., Beyond ANOVA., Basics of Applied Statistics, John Wiley (1986)
- [4] W. MENDENHALL, D. WACKERLY, R. SCHAEFFER, Mathematical statistics with applications, PWS-Kent, (4th edition), 1990.
- [5] C.R. RAO. Linear Statistical Inference and its applications, Wiley 1973.

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

Vigencia desde:	2021
Elaborado por:	Nancy Lacourly
Validado por:	Jefe Docente(2024)