

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ESTADÍSTICA  
PERIODO LECTIVO III CICLO 2023**

**Nombre del curso:** XS-0217 Probabilidades e Inferencia Estadística  
**Créditos:** 4 créditos  
**Co-Requisitos:** No tiene  
**Requisitos del curso:** MA303 o MA2355 o MA1004 O MA1005  
**Coordinador cátedra:** Adrián Vargas Coto

<i>Grupo</i>	<i>Profesor</i>	<i>Horario</i>	<i>Horas de consulta</i>	<i>Correo</i>
01	Erick Méndez Monge	L, M: 17:00-20:50	L, M: 16:00-16:50	<a href="mailto:erick.mendezmonge@ucr.ac.cr">erick.mendezmonge@ucr.ac.cr</a>

## PROGRAMA

### 1.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Probabilidad e Inferencia Estadística es de tipo teórico-práctico y se ubica en el bloque de asignaturas correspondientes al segundo año de las carreras de Ingeniería Química y Topográfica.

El programa está estructurado en nueve temas, los primeros tres cubren elementos de Estadística Descriptiva, es decir, los conceptos básicos de Estadística como disciplina científica, distribuciones de frecuencia, formas de analizar y presentar la información cuantitativa, la definición, el cálculo y la interpretación de indicadores de posición y variabilidad. Los siguientes tres temas estudian los elementos de probabilidad y algunas funciones de distribución de probabilidad discretas y continuas. Los últimos tres temas cubren contenidos básicos de la Estadística Inferencial, tales como: muestreo y estimación, pruebas de hipótesis y regresión lineal simple y múltiple.

La temática pretende brindar al estudiante las técnicas estadísticas comúnmente utilizadas mediante clases magistrales donde se plantean elementos de la teoría y su aplicación en situaciones propias de la carrera.

### 2.- OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el estudiante la capacidad aplicar las herramientas básicas que ofrece la estadística para el análisis de variables y la presentación de la información, así como los temas de probabilidades, regresión lineal y múltiple para la comprensión, síntesis y resolución de problemas afines con su carrera y la toma de decisiones.



### 3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar la importancia de la estadística como herramienta de análisis de datos para la toma de decisiones.
- Lograr que el estudiante domine las técnicas básicas de estadística descriptiva de mayor uso y las formas adecuadas de presentación de datos.
- Lograr que el estudiante determine y utilice los indicadores estadísticos en la descripción del comportamiento de las variables en estudio.
- Examinar el uso de la teoría de probabilidades para orientar la toma de decisiones.
- Introducir las funciones de distribución de probabilidad que más se utilizan en la toma de decisiones.
- Lograr que el estudiante determine modelos de probabilidades utilizando las distribuciones discretas y continuas.
- Introducir al estudiante en los conceptos de estimación y muestreo, asegurando que seleccione muestras confiables y representativas.
- Lograr que el estudiante aprenda a utilizar las técnicas de pruebas de hipótesis para medias y proporciones.
- Lograr que el estudiante examine y resuelva situaciones en las que se requiere utilizar modelos de regresión simple y múltiple.

### 4.- CONTENIDOS DEL CURSO

#### **Tema I: INTRODUCCION Y CONCEPTOS BASICOS**

- 1.1 Definición y concepto general de Estadística. Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial.
- 1.2 Definiciones básicas: población (finita e infinita), unidad estadística elemental, informante, variables, muestra, censo, sesgos y error de muestreo.
- 1.3 Tipo de muestreo: aleatorio y no aleatorio. Usos, ventajas y desventajas: Muestreo sin reemplazo y con reemplazo.
- 1.4 Tipo de información: Existente y no existente. Fuentes de datos: primarias y secundarias. Métodos de recolección de datos: observación, entrevista (personal, telefónica, auto administrada), correo y registro. Ventajas y desventajas.
- 1.5 El cuestionario: propósito del cuestionario como instrumento de recolección de datos, requisitos básicos para su construcción, tipos de preguntas (abiertas, cerradas, mixtas).
- 1.6 Etapas en la Investigación Estadística.
- 1.7 Conceptos básicos de números relativos: razón, proporción e índices.

#### **Tema II: PRESENTACION DE LA INFORMACION**

- 2.1 Conceptos generales de las distribuciones de frecuencias. Categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes.
- 2.2 Construcción de distribuciones de frecuencias con características cualitativas y cuantitativas. Límites dados y reales, frecuencias absolutas y relativas simples, frecuencias absolutas y relativas acumuladas “menos de” y “más de”. Interpretación y uso de la distribución de frecuencia.



- 2.3 Técnicas de presentación de la información: textual, semitextual, cuadros y gráficos estadísticos.
- 2.4 El cuadro estadístico y sus componentes. Análisis de cuadros.
- 2.5 El gráfico estadístico, tipos de gráficos: lineales, barras verticales y horizontales (simples-compuestas-comparativas- barra 100%), circular. Gráficos de la distribución de frecuencia: histograma, polígono de frecuencia, ojivas “más de” y “menos de”. Mencionar otros tipos de presentación de datos como pictogramas, infografías, figuras, entre otros.

### **Tema III: MEDIDAS DE POSICION Y VARIABILIDAD**

- 3.1 Medidas de posición y variabilidad para datos no agrupados de variables cualitativas (proporción, variancia y desviación estándar) y cuantitativas (moda, mediana, promedio, percentiles, deciles, cuartiles, recorrido, variancia, desviación estándar, coeficiente de variación).
- 3.2 Tipos de asimetría de los conjuntos de datos (simétrica-asimétrica positiva o negativa).
- 3.3 Construcción de los diagramas de cajas.
- 3.4 Uso de las medidas de posición y variabilidad para datos agrupados de variables cuantitativas (moda, mediana, promedio, percentiles, recorrido, variancia, desviación estándar y coeficiente variación).

### **Tema IV: ELEMENTOS DE PROBABILIDADES**

- 4.1 Conceptos básicos de las probabilidades: Eventos simples y compuestos, espacio muestral y definiciones de los tipos de probabilidades: subjetiva, objetiva y clásica-frecuencial.
- 4.2 Técnicas para conocer casos posibles (de conteo): combinaciones y permutaciones.
- 4.3 Tipos de eventos: mutuamente excluyentes y no excluyentes.
- 4.4 Propiedades básicas de la probabilidad. Leyes de la suma y del producto o multiplicación de las probabilidades.
- 4.5 Cálculo de probabilidades a partir de tablas de contingencia. Probabilidad marginal. Probabilidad conjunta. Probabilidad condicional. Condición de independencia.
- 4.6 Teorema de Bayes y sus aplicaciones.

### **Tema V: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS**

- 5.1 Concepto general de distribución de probabilidad.
- 5.2 La distribución binomial. Características y parámetros. Aplicaciones. Uso de la tabla acumulada. Valores esperados: promedio, variancia, desviación estándar.
- 5.3 La distribución de Poisson. Características y parámetros. Aplicaciones. Uso de la tabla acumulada. Valores esperados: promedio, variancia, desviación estándar.

### **Tema VI DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS**

- 6.1 La distribución normal. Características y parámetros. La normal estándar. Uso y aplicaciones de la tabla normal estándar.
- 6.2 El proceso de la estandarización. Caso de estandarización, corrección por continuidad (propósito, uso y aplicación), aproximación a la binomial por la normal (propósito, uso y aplicación).



### **Tema VII: MUESTREO Y ESTIMACION**

- 7.1 Inferencia estadística: Parámetros, estimadores.
- 7.2 El error estándar del promedio y de la proporción.
- 7.3 El teorema del límite central.
- 7.4 Estimación puntual y por intervalo de un promedio y de una proporción.
- 7.5 Uso de la distribución de T de Student, características y uso de la tabla.
- 7.6 Elementos básicos para el cálculo del tamaño de la muestra y tipos de muestreo aleatorio (simple al azar, sistemático, estratificado, conglomerado, por etapas) y no aleatorio (conveniencia, juicio o intencional, cuotas)

### **Tema VIII: PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA (HIPÓTESIS)**

- 8.1 Hipótesis y procedimientos de verificación. Pasos para resolver pruebas de hipótesis.
- 8.2 Verificación del promedio y proporción basado en una población (para muestras grandes y pequeñas).
- 8.3 Verificación sobre dos promedios en dos poblaciones (para muestras grandes y pequeñas).
- 8.4 Verificación sobre dos proporciones basado en dos poblaciones (para muestras grandes y pequeñas).
- 8.5 Pruebas de independencia y homogeneidad (utilizando Chi cuadrado).
- 8.6 Prueba de pareadas (utilizando la T Student).
- 8.7 Tipos de error I y II, y su determinación.

### **Tema IX: REGRESION Y CORRELACION LINEAL SIMPLE**

- 9.1 El concepto de causalidad y asociación estadística. Variable dependiente y variable independiente. Diagrama de dispersión y su interpretación.
- 9.2 Concepto de regresión. El modelo de regresión lineal y múltiple. Supuestos básicos del modelo de regresión simple y múltiple y su validación. El coeficiente de regresión y su interpretación. Usos, limitaciones e interpretación de la ecuación de regresión simple.
- 9.3 Propósito, cálculo e interpretación del coeficiente de correlación.
- 9.4 El coeficiente de determinación, propósito, cálculo e interpretación.
- 9.5 Prueba bilateral de significancia del coeficiente de correlación.

## **5.- BIBLIOGRAFÍA**

### **Libros de texto:**

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias (Novena ed.). Pearson. (Signatura: 519.5 W191p9)

Mora, M. (2015). Fórmulas y Tablas Estadísticas. San Pedro, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. (Signatura: 310.21 M827f)

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2016). Guía para la Presentación de Información Estadística. Primera edición recurso en línea. (Signatura: 001.4 C837-g)

[http://sen.inec.cr/sites/default/files/Documentos\\_NT/mepresentinfoestadist-21122017.pdf](http://sen.inec.cr/sites/default/files/Documentos_NT/mepresentinfoestadist-21122017.pdf)



**Libros de consulta:**

- Gómez, M. (2015). Elementos de Estadística Descriptiva (Quinta edición ed.). San José, Costa Rica: UNED. (Signatura: 310 G633eL4).
- Devore. J.L. (2008). Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. (Séptima ed). Cengage Learning. (Signatura: 519.5 D511p7)
- Hines W.W et al. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería (Tercera ed.). Grupo Editorial Patria. DF. México. (Signatura:519.2 R826p)
- Montgomery D.C. & Runger G. (2009). Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería (Segunda ed.). Limusa Wiley. DF. México. (Signatura: 519.5 M787p2 2009)

**6.- METODOLOGIA**

Los estudiantes tendrán la oportunidad de conocer y analizar diversos casos y aplicaciones reales extraídas del contexto nacional e internacional. El curso se basa en clases magistrales presenciales y la resolución de ejercicios prácticos asignados por el profesor con apoyo de herramientas como el uso de la calculadora y del paquete de cómputo de Excel. En cada tema de estudio el estudiante debe realizar ejercicios del libro de texto o prácticas asignadas por el docente. En las sesiones prácticas según el criterio del profesor se puede utilizar dichas herramientas de cálculo.

Cada profesor para las prácticas puede programar clases laboratorio de cómputo de la Facultad de Ciencias Económicas o bien virtuales, de acuerdo a la disponibilidad del mismo o bien solicitar a los estudiantes que traigan sus computadores personales o usen las que tenga disponibles en la Escuela.

Este curso es presencial para su versión de verano 2023. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual en la modalidad bajo virtual para colocar los documentos, presentaciones, vídeos o materiales del curso. Los estudiantes podrán consultar el programa y descargar las prácticas, resúmenes o notas complementarias y otros materiales. El entorno funcionará como medio de comunicación ante cualquier eventualidad que se presente y será el medio para la atención de estudiantes. Durante las primeras lecciones, el profesor(a) dará las instrucciones para el ingreso a la plataforma. El entorno es:

<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=30112>

**7.- EVALUACION**

La nota final se obtendrá de la aplicación de 2 exámenes parciales y quices, según se detalla a continuación:

EVALUACION	FECHA	%	Detalle
I Examen Parcial	L: 29-Ene	35%	Temas 1, 2, 3 y 4
II Examen Parcial	L: 26-Feb	35%	Temas 5, 6, 7, 8 y 9
Quices		30%	5 quices como mínimo
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	

Los quices se planifican para apoyar el proceso de aprendizaje y pueden cubrir cualquier tema visto en clase (incluidas las lecturas que cada profesor asigne). Dado su naturaleza, los quices no se repetirán (al no tener fechas preestablecidas). Al final del curso se calculará el promedio de estos (eliminando el de menor nota).

Todo estudiante debe traer a lecciones y el día del examen: carné universitario (o otra identificación), folleto de las fórmulas y tablas estadísticas sin agregados, regla, lápiz, lapiceros, borrador y calculadora. No se permite en los exámenes el uso de teléfonos celulares, beepers ni computadoras portátiles. Los resultados o respuestas escritas a lápiz, el uso de corrector blanco o las tachaduras en los exámenes son causa para que no se acepten reclamos.

Si un estudiante no puede realizar algún examen parcial por causa justificada, debe solicitar por escrito la reposición del examen indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. La misma debe entregarse ante el profesor que imparte el curso a más tardar en cinco días hábiles después del reintegro a lecciones. Sólo el profesor del curso recibirá dicha justificación. Ni el coordinador de la cátedra, ni la secretaría de la Escuela de Estadística recibirán las mismas. Si la causa está contemplada dentro del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, aprobado por el consejo Universitario en la sesión 4632 del 3 de mayo de 2001, el estudiante tendrá derecho a la reposición del examen.

Se entenderá por causa justificada los siguientes casos:

- Enfermedad comprobada mediante dictamen médico, debidamente autorizado por la Sección de Salud de U.C.R.
- Choque en día y hora con otro examen dentro de la U.C.R. El estudiante deberá presentar una constancia con la firma del profesor y sello de la Unidad Académica respectiva, donde se indique el horario donde el estudiante realizó el examen.
- Alguna otra causa grave (muerte de pariente en primer o segundo grado y causas fortuitas). Por ello deberá presentar una justificación escrita con la documentación respectiva.

### **Reglamentación**

**La reglamentación sobre sus deberes y derechos como estudiante** se encuentra en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil ([https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_academico\\_estudiantil.pdf](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf)).

**La reglamentación y sanciones ante fraudes en las evaluaciones o comportamientos anómalos por parte de los estudiantes**, la pueden encontrar en Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica ([https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden\\_y\\_disciplina.pdf](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina.pdf)).

Con el fin de garantizar un **espacio libre de violencia y sexismo en el desarrollo de este curso**, les recomiendo que revisen el Reglamento de la Universidad de Costa Rica contra el Hostigamiento Sexual ([https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/hostigamiento\\_sexual.pdf](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/hostigamiento_sexual.pdf))

El estudiante debe completar el siguiente formulario para validar la presentación del programa del curso por el docente: POR DEFINIR



**CRONOGRAMA III Ciclo 2023**  
***XS-0217 PROBABILIDADES E INFERENCIA ESTADÍSTICA***

MES	DIA		MATERIA POR CUBRIR
<b>Enero</b>	Lunes	01	<b>FERIADO</b>
	Miércoles	03	Presentación del curso. Tema 1 INTRODUCCION Y CONCEPTOS BASICOS
	Lunes	08	Tema 2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
	Miércoles	10	Tema 2
	Lunes	15	Tema 3 MEDIDAS DE POSICION Y VARIABILIDAD
	Miércoles	17	Tema 3
	Lunes	22	Tema 4 ELEMENTOS DE PROBABILIDAD
	Miércoles	24	Tema 4
	Lunes	29	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL TEMAS 1, 2, 3 y 4</b>
	Miércoles	31	Tema 5 DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS
<b>Febrero</b>	Lunes	05	Tema 6 DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS
	Miércoles	07	Tema 7 MUESTREO Y ESTIMACIÓN
	Lunes	12	Tema 8 PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA (HIPÓTESIS)
	Miércoles	14	Tema 8
	Lunes	19	Tema 9 REGRESIÓN LINEAL SIMPLE Y MÚLTIPLE
	Miércoles	21	Tema 9 - Aclaración de dudas Temas 4, 5, 6, 7, 8 y 9
	Lunes	26	<b>II EXAMEN PARCIAL TEMAS 5,6,7,8 y 9</b>
	Martes	27	ENTREGA DE NOTAS
	Jueves	29	EXAMEN AMPLIACION