

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ESTADÍSTICA  
PERIODO LECTIVO I CICLO 2024**

**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, J: 17:00-18:50 | L, J: 16:00-16:50 (B)    | <a href="mailto:erick.mendezmonge@ucr.ac.cr">erick.mendezmonge@ucr.ac.cr</a> |
| 02           | Adrián Vargas Coto | L, J: 15:00-16:50 | L, J: 14:00-14:50 (B)    | <a href="mailto:adrian.vargas@ucr.ac.cr">adrian.vargas@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.
- 4.7 La distribución de probabilidad de una variable discreta. Cálculo de probabilidades con una distribución acumulada. Esperanza matemática, valores esperados: promedio y variancia.
- 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 presenciales** y **laboratorios de prácticas virtuales** para 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.

Este curso es bimodal para su versión II Semestre 2023. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos, presentaciones y vídeos del curso. Los estudiantes podrán consultar el programa y descargar las lecciones, prácticas, resúmenes o notas complementarias y otros materiales. Las clases asincrónicas se realizarán por medio de tareas y foros, y las actividades sincrónicas por medio de la aplicación Zoom. Para las clases sincrónicas se compartirá con antelación la fecha y el enlace a utilizar, que permita al estudiante preparar su espacio físico y dispositivos necesarios. <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr> .

Como plataforma de apoyo, el curso contará con una página Web en la siguiente dirección: <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr>. En la cual se utiliza como respaldo, de contenidos o materiales que se encuentran en Mediación Virtual. Durante las primeras lecciones, el profesor(a) dará las instrucciones para el ingreso a la plataforma.

## **7.- EVALUACION**

La nota final se obtendrá de la aplicación de 3 exámenes parciales y quices, según se detalla a continuación:

| <b>EVALUACION</b>  | <b>FECHA</b> | <b>%</b>    | <b>Detalle</b>  |
|--------------------|--------------|-------------|-----------------|
| I Examen Parcial   | L-29 Abr     | 25%         | Temas 1, 2 y 3  |
| II Examen Parcial  | J-30 May     | 25%         | Temas 4, 5 y 6  |
| III Examen Parcial | J-08 Jul     | 25%         | Temas 7, 8 y 9  |
| Quices             |              | 25%         | 1 quiz por tema |
| <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).

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 secretaria 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: <https://forms.gle/HY79Un63GfL6sGPG7>





**CRONOGRAMA I CICLO 2024**  
**XS-0217 PROBABILIDADES E INFERENCIA ESTADÍSTICA**

| MES          | DIA    |    | MATERIA POR CUBRIR   |
|--------------|--------|----|--|
| <b>Marzo</b> | Lunes  | 11 | Presentación del curso.<br>Tema 1 INTRODUCCION Y CONCEPTOS BASICOS |
|              | Jueves | 14 | Tema 1   |
|              | Lunes  | 18 | Tema 1   |
|              | Jueves | 21 | Tema 2 - PRESENTACIÓN DE RESULTADOS                                |
|              | Lunes  | 25 | <b>Semana Santa</b>  |
|              | Jueves | 28 | <b>Semana Santa</b>  |
| <b>Abril</b> | Lunes  | 01 | Tema 2   |
|              | Jueves | 04 | Tema 2   |
|              | Lunes  | 08 | Tema 3 MEDIDAS DE POSICION Y VARIABILIDAD                          |
|              | Jueves | 11 | Tema 3   |
|              | Lunes  | 15 | <b>Feriado</b>   |
|              | Jueves | 18 | Tema 3   |
|              | Lunes  | 22 | <b>Aclaración de dudas Temas 1,2 y 3</b>                           |
|              | Jueves | 25 | <b>Semana Universitaria</b>  |
|              | Lunes  | 29 | <b>I EXAMEN PARCIAL TEMAS 1, 2 Y 3 provisional</b>                 |
| <b>Mayo</b>  | Jueves | 02 | Tema 4 ELEMENTOS DE PROBABILIDAD                                   |
|              | Lunes  | 06 | Tema 4   |
|              | Jueves | 09 | Tema 4   |
|              | Lunes  | 13 | Tema 5 DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS                    |
|              | Jueves | 16 | Tema 5   |
|              | Lunes  | 20 | Tema 6 DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTINUAS                    |
|              | Jueves | 23 | Tema 6   |
|              | Lunes  | 27 | <b>Aclaración de dudas Temas 4, 5 y 6</b>                          |
|              | Jueves | 30 | <b>II EXAMEN PARCIAL TEMAS 4, 5 Y 6</b>                            |
| <b>Junio</b> | Lunes  | 03 | Tema 7 MUESTREO Y ESTIMACION                                       |
|              | Jueves | 06 | Tema 7   |
|              | Lunes  | 10 | Tema 7   |
|              | Jueves | 13 | Tema 8 PRUEBAS DE HIPÓTESIS  |
|              | Lunes  | 17 | Tema 8   |
|              | Jueves | 20 | Tema 8   |
|              | Lunes  | 24 | Tema 9: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE Y MÚLTIPLE                         |
|              | Jueves | 27 | Tema 9   |
| <b>Julio</b> | Lunes  | 01 | Tema 9   |
|              | Jueves | 04 | <b>Aclaración de dudas Temas 7, 8 y 9 -FIN LECCIONES-</b>          |
|              | Lunes  | 08 | <b>III EXAMEN PARCIAL TEMAS 7,8 y 9</b>                            |
|              | Jueves | 11 | <b>ENTREGA NOTAS</b>   |

