

**Instructivo y Programa de Estadística General II – XS0277**  
– Segundo ciclo lectivo 2024 –



**1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Estadística General II está dirigido a estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas. El programa se divide en cinco tesis que pretenden brindar al estudiantado los elementos más importantes de la Estadística Inferencial, a través de los temas de estimación (puntual y por intervalos), verificación de hipótesis, análisis de variancia, regresión lineal y estadística no paramétrica. El curso se imparte en cuatro horas por semana y tiene 4 créditos. El requisito del curso es XS0276 y no tiene correquisitos. El curso es bajo virtual.

**2. OBJETIVOS**

**2.1 Generales**

- 2.1.1 Lograr que el o la estudiante domine las técnicas inferenciales básicas y de mayor uso en Estadística.
- 2.1.2 Desarrollar la capacidad del o la estudiante para enfrentar problemas estadísticos de la realidad nacional en su campo de estudio y resolverlos con base en los conocimientos adquiridos.

**2.2 Específicos**

- 2.2.1 Utilizar las técnicas de inferencia estadística: estimación, verificación de hipótesis y análisis de variancia.
- 2.2.2 Aplicar análisis de correlación y de regresión lineal a un conjunto de datos.
- 2.2.3 Identificar los conceptos básicos y las pruebas utilizadas en estadística no paramétrica.

**3. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO (CRONOGRAMA)**

El programa para cubrir en este curso se incluye al final de este instructivo. Para lo que se dispone de la siguiente distribución tentativa del tiempo:

TEMA Y MATERIA	Nº LECCIONES	FECHA MÁXIMA PARA CUBRIR MATERIA <sup>1/</sup>
1. ESTIMACIÓN	10	2 de setiembre
2. VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS	12	23 de setiembre
3. ANÁLISIS DE VARIANCIA	8	17 de octubre
4. CORRELACIÓN Y REGRESIÓN	10	4 de noviembre
5. ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	10	21 de noviembre

<sup>1/</sup> Las prácticas individuales se habilitan ese día para su solución y deben resolverse antes de la medianoche de los días 5 de setiembre (1), 26 de setiembre (2), 21 de octubre (3), 7 de noviembre (4) y 25 de noviembre (5). El número en paréntesis se refiere al número de práctica.

**4. METODOLOGÍA**

Los contenidos del curso se desarrollarán mediante clases presenciales y se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos, presentaciones y videos del curso, por lo que el curso tiene una modalidad de bajo virtual. Cada profesor o profesora realizará actividades formativas para apoyar el proceso de aprendizaje, las cuales incluyen: pruebas cortas, prácticas y tareas.

Durante las clases se hará uso de la Hoja de cálculo de Excel o su equivalente en línea como parte de su desarrollo. Se propone una metodología de un aprendizaje activo, en el cual la persona

estudiante se compromete a realizar las actividades que la persona docente proponga en cada clase. Los ejercicios prácticos se desarrollarán utilizando el programa Excel y la macro de MEGASTAT. 

## 5. EVALUACIÓN

- 5.1 Se realizarán dos exámenes parciales presenciales, pruebas cortas y trabajos prácticos. El objetivo de las pruebas cortas es apoyar el proceso de aprendizaje, por lo que no se avisarán y pueden cubrir cualquier tema visto en clase (incluidas las lecturas asignadas). Dado su naturaleza, las pruebas cortas no se repiten (al no tener fechas preestablecidas) y al final del curso se calculará el promedio de estos eliminando la de menor nota, a efectos de aplicarle el porcentaje correspondiente de la nota final del curso. El 10% corresponde a prácticas individuales, que estarán disponibles en la plataforma de mediación virtual al inicio del tema respectivo y hasta que inicie el tema siguiente, pudiendo el estudiante resolver cada una, todas las veces que lo desee, antes de que venza su fecha de cierre, pues su solución es responsabilidad exclusiva del estudiante. Para aplicar el porcentaje de esta actividad se hará un promedio simple de la nota más alta obtenida por el estudiante en cada práctica. Luego de realizado el primer examen parcial, se hará un proyecto grupal durante horas de clases para ver aspectos prácticos de los dos temas anteriores.
- 5.2 Durante la realización de los exámenes y pruebas cortas el estudiante podrá hacer uso de una plantilla en Excel para la realización de los ejercicios, la cual SOLO PUEDE INCLUIR fórmulas para desarrollar los temas que se evalúan y no puede incluir enunciados de ejercicios, interpretaciones o conclusiones, teoría, reglas de decisión, ni tampoco los pasos a seguir cuando generen las salidas desde MEGASTAT o Análisis de Datos (complementos en Excel).
- 5.3 La nota final se obtendrá de las siguientes ponderaciones:

EVALUACIONES	PONDERACION
1° Examen parcial	30%
2° Examen Parcial	35%
Proyecto grupal	10%
Prácticas individuales	10%
Pruebas cortas	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Según el artículo 15 del Reglamento Académico Estudiantil es posible realizar pruebas cortas sin anunciar al estudiante la fecha con antelación, en la medida que se especifique en el programa del curso. Únicamente las evaluaciones estipuladas en el artículo 18 y que son anunciadas al estudiante son sujeto de reposición (o sea exámenes parciales y de ampliación).

- 5.4 La materia que cubre cada examen parcial y su fecha de realización se presenta a continuación:

EXAMEN PARCIAL*	MATERIA QUE CUBRE	FECHA	HORA
1	Temas: 1 y 2	Sábado 28 de setiembre	10 a.m.
2	Temas: 3, 4 y 5	Sábado 30 de noviembre	10 a.m.

\*Duración máxima 2 horas

Para cada evaluación el profesor o la profesora del curso pasará lista y cada estudiante deberá mostrar su identificación. Si un estudiante falta a algún examen parcial o al examen ampliación por causa justificada, debe solicitar la reposición de este al profesor o profesora de su grupo, indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. La misma debe remitirse al profesor citado, por medio de correo electrónico institucional, a más tardar en cinco días hábiles del reintegro a lecciones. La causa debe estar contemplada dentro del Reglamento de

Régimen Académico Estudiantil, aprobado por el Consejo Universitario en la sesión 4632 del 3 de mayo de 2001. (sólo el profesor o la profesora del curso recibirá dicha justificación, ni la persona coordinadora de la cátedra, ni la secretaria de la Escuela de Estadística recibirán las mismas).

Se entenderá por causa justificada:

1. Enfermedad comprobada mediante dictamen médico
2. Choque en día y hora con otro examen dentro de la U.C.R. (siempre y cuando sea un examen de cátedra) (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).
3. Otra causa grave (muerte de pariente en primer o segundo grado y causas fortuitas).

#### 5.5 Exámenes de reposición

Según el oficio OJ-1306-2008 de la Oficina Jurídica, se entenderá como causa fortuita: “acontecimientos que no han podido preverse y cuyas circunstancias deben ser irresistibles o inevitables, siendo impotente el hombre para impedir su ocurrencia”. Finalmente, el estudiante sólo tendrá dos oportunidades para realizar su evaluación, fechas definidas en este documento. El reglamento citado sólo considera la realización de un examen de reposición de cada evaluación ordinaria programada con antelación, situación ratificada en el oficio OJ-693-2014 de la Oficina Jurídica. Las fechas de los exámenes de reposición son las siguientes:

EXAMEN	FECHA	HORA
Reposición Primer Examen Parcial	Miércoles 6 de noviembre	5: 00 p.m.
Reposición Segundo Examen Parcial	Miércoles 11 de diciembre	5:00 p.m.

#### 5.6 Examen de ampliación

El examen de AMPLIACION que incluye toda la materia del curso se realizará el miércoles 11 de diciembre a las 5:00 p.m., para todos aquellos estudiantes cuya nota final sea 6,0 o 6,5. El o la estudiante que obtenga 7,0 o más en este examen aprobará el curso con nota de 7,0. Para aquellos estudiantes que deben reponer cualquier examen parcial y que requieran examen de ampliación de reposición, se fijará una fecha que se comunicará. Dado el contexto de postpandemia que enfrenta el país todas las consideraciones contempladas en este numeral podrán ser flexibilizadas por la coordinación y el personal docente de la cátedra de Estadística General. De realizarse un cambio, este se informará al estudiantado por los canales institucionales de comunicación (plataforma de mediación virtual o correo electrónico institucional).

#### 5.7 Reclamos sobre evaluaciones

Por último, se le recuerda a los estudiantes que el inciso c, Artículo 22 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil establece su derecho a solicitar al profesor o la profesora, de forma oral, las aclaraciones y adiciones sobre cualquier evaluación (prueba o trabajo) si considera que el mismo ha sido mal evaluada, en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de la prueba respectiva, y su profesor o profesora tiene un plazo de cinco días hábiles para responder.

### 6. HORAS DE CONSULTA POR PROFESOR (A)

GRUPO	PROFESOR (A)	CORREO	HORARIO CONSULTA
01	Christopher Torres Rojas	<a href="mailto:CHRISTOPHER.TORRES@ucr.ac.cr">CHRISTOPHER.TORRES@ucr.ac.cr</a>	M 15 a 16:50 horas
02	Tatiana Pochet Vindas	<a href="mailto:TATIANA.POCHET@ucr.ac.cr">TATIANA.POCHET@ucr.ac.cr</a>	M 11a 12:50 horas
03	Elena Andraus Alfaro	<a href="mailto:elena.andraus@ucr.ac.cr">elena.andraus@ucr.ac.cr</a>	L 15 a 16:50 horas

GRUPO	PROFESOR (A)	CORREO	HORARIO CONSULTA
04	Ariel Solórzano Gutiérrez	<a href="mailto:ARIEL.SOLORZANO@ucr.ac.cr">ARIEL.SOLORZANO@ucr.ac.cr</a>	K 16 a 17:50 horas
05	Iván Villegas Ceciliano	<a href="mailto:ivan.villegasceciliano@ucr.ac.cr">ivan.villegasceciliano@ucr.ac.cr</a>	L y J 18 a 18:50 horas

4

Las consultas se realizarán de manera virtual usando ZOOM o TEAMS durante los horarios establecidos. En las consultas son realizadas vía correo electrónico, mediante mediación virtual o por medio aplicación telefónica de chat al personal docente en otro horario pueden tardar más en responderse.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### 7.1 Texto del curso:

- ✓ Lind, Marchal, Wathen (2015). Estadística aplicada a los negocios y a la economía. McGraw-Hill, 16a edición, 2015. <https://www.ebooks7-24.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/?il=226>
- ✓ Anderson, D. R. Williams, T. A. & Sweeney, D. J. (2016). Estadística para negocios y economía (12<sup>o</sup> ed.). Cengage Learning. <https://elibro.proxyucr.elogim.com/es/lc/sibdi/titulos/108517>

### 7.2 Libros de consulta:

- ✓ Berenson y Levine. Estadística Básica en Administración, Prentice Hall, 2a edición, 2001. Sig 519.5B489e2
- ✓ Díaz Mata, A. (2013). Estadística aplicada a la administración y la economía. Editorial McGraw Hill. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=350&pg=1>
- ✓ Gómez Barrantes; Miguel. Elementos de Estadística Descriptiva, Editorial UNED, 5a edición, 2016. Sig 310G6333e14
- ✓ Levin, Richard I. Estadística para administradores. Editorial Prentice Hall, 2a, 1988. Sig310L665e2
- ✓ Levin y Rubin. Estadística para Administradores, Prentice Hall, 6a edición, 1996. Sig310L665c1
- ✓ Mendenhall, R. Estadística para Administradores. Grupo Editorial Iberoamérica, 2a, 1990. Sig658.021.2M537es
- ✓ Murray R. Spiegel, John Schiller y R. Alu Srinivasan, "Probabilidad y Estadística ", Editorial McGraw Hill, cuarta edición, 2013 Sig519.2 A755p4
- ✓ Quintana Ruiz, Carlos. Elementos de Inferencia Estadística. Editorial U.C.R. 1989. Sig519.54Q7e
- ✓ Webster, Allen. Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía, McGraw-Hill, 3a edición, 2000. Sig519.502.433W377es3

## 8. PAGINA WEB DEL CURSO

<https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/user/index.php?id=15547>

Los estudiantes deben verificar que están inscritos en la página web del curso para que reciban las comunicaciones del caso, consultar el material, participar en las actividades y evaluaciones complementarias.

## 9. REFERENCIAS DE REGLAMENTACION QUE EL ESTUDIANTE DEBE REVISAR

Reglamento 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)

Reglamento Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica

[https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden\\_y\\_disciplina](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina).

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)

## TEMAS DE ESTADÍSTICA GENERAL II

### TEMA1: ESTIMACIÓN

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Niveles de medición (nominal, ordinal, intervalo, razón)
- 1.3 Parámetros y estimadores.
- 1.4 Propiedades de los buenos estimadores.
- 1.5 Los estimadores como variables.
- 1.6 Distribución de la media muestral, teorema del límite central.
- 1.7 Error estándar del promedio.
- 1.8 Determinación de la magnitud del error de muestreo.
- 1.9 El tamaño de la muestra. Factores que lo determinan.
- 1.10 Tipos de muestreo: Simple al Azar. Estratificado (razones para estratificar; cálculo del promedio ponderado de los estratos, afijación proporcional y óptima). Conglomerados. Sistemático. En etapas. Juicio. Cuota. Naturaleza, ventajas, desventajas, selección de una muestra de cada tipo de muestreo.
- 1.11 Estimación puntual y estimación por intervalos para  $\mu$ .
- 1.12 Estimaciones con muestras pequeñas. Distribución t de student.
- 1.13 Estimaciones de proporciones.
- 1.14 Distribución muestral de diferencias.
- 1.15 Intervalos de confianza para diferencias.

### TEMA 2: VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

- 2.1 Ideas preliminares.
- 2.2 Verificación de hipótesis.
- 2.3 Estrategia para resolver problemas de verificación de hipótesis. (tres procedimientos)
- 2.4 Verificación de hipótesis sobre una media aritmética.
  - 2.4.1 Caso de variancia poblacional conocida.
  - 2.4.2 Caso de variancia poblacional desconocida.
- 2.5 Errores en verificación de hipótesis.
  - 2.5.1 Errores posibles y su importancia
  - 2.5.2 Cálculo de la magnitud del error tipo I.
  - 2.5.3 Cálculo de la magnitud del error tipo II.
  - 2.5.4 Representación gráfica de los errores.
- 2.6 Verificación de hipótesis sobre igualdad de dos medias.
  - 2.6.1 Caso de variancias conocidas.
  - 2.6.2 Caso de variancias desconocidas.
- 2.7 Verificación de hipótesis acerca de una proporción.
  - 2.7.1 Verificación de hipótesis acerca de una proporción utilizando la distribución binomial.
  - 2.7.2 Cálculo de los errores posibles.
  - 2.7.3 Verificación de hipótesis de una proporción utilizando la distribución normal.
  - 2.7.4 Verificación de hipótesis para la diferencia de proporciones utilizando distribución normal.
- 2.8 Relación entre la teoría de la estimación y la prueba de hipótesis.

### TEMA 3: ANÁLISIS DE VARIANCIA



- 3.1 Introducción
- 3.2 Análisis de variancia en una vía
  - 3.2.1 Fundamentos
  - 3.2.2 Suma de cuadrados
  - 3.2.3 Cuadrados medios
  - 3.2.4 Tabla del ANDEVA
  - 3.2.5 Verificación de hipótesis para la diferencia entre pares de medias. Prueba de Tukey y DMS
- 3.3 Análisis de variancia en dos vías
- 3.4 Experimentos de dos factores con replicación e interacción.
- 3.5 Conceptos básicos de análisis factorial.

### TEMA 4: CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

- 4.1 Introducción
- 4.2 La correlación lineal simple. Diagrama de dispersión.
- 4.3 La medición de la correlación lineal. Cálculo del coeficiente de correlación lineal simple ( $r$ ).
- 4.4 Interpretación, uso y limitación de  $r$ . Correlación y causalidad. Verificación de hipótesis.
- 4.5 Relación entre dos variables. Regresión lineal.
- 4.6 Criterio de cuadrados mínimos. Ecuaciones normales. Ajuste de la línea de regresión.
- 4.7 Interpretación y uso de la recta de regresión. El coeficiente de regresión lineal.
- 4.8 Los supuestos básicos del modelo de regresión lineal. Error estándar de estimación. Intervalos de predicción para la media y para una observación. Verificación de hipótesis para el coeficiente de regresión. Limitaciones de la regresión lineal. Variancia explicada y no explicada. Coeficiente de determinación  $R^2$  (Bondad de ajuste).
- 4.9 Regresión no lineal y múltiple. Correlación múltiple y parcial.

### TEMA 5: ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Verificación de hipótesis de independencia y bondad de ajuste con Chi cuadrado. Ajuste de distribuciones teóricas a distribuciones de frecuencia muestrales. Corrección de Yates para la continuidad.
- 5.3 Verificación de hipótesis U Mann-Whitney (dos poblaciones).
- 5.4 Verificación de hipótesis Kruskal Wallis (tres o más poblaciones). Verificación de hipótesis para la diferencia entre pares de medias.
- 5.4 Correlación de rangos de Spearman (coeficiente y verificación de hipótesis para muestras pequeñas y grandes).
- 5.5 Prueba de los signos.
- 5.6 Prueba de corridas (rachas) de aleatoriedad