

## PROGRAMA DE ESTADÍSTICA GENERAL II (XS-277)

- II ciclo lectivo 2021-

### 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 100 % 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 Enseñar las técnicas de inferencia estadística: estimación, verificación de hipótesis y análisis de variancia.
- 2.2.2 Enseñar al estudiante las formas adecuadas de correlación y regresión lineal de variables.
- 2.2.3 Enseñar los conceptos básicos de estadística no paramétrica.

### 3. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO (CRONOGRAMA)

El programa a cubrir en este curso se incluye al final de este instructivo. Para cubrirlo se dispone de la siguiente distribución tentativa del tiempo disponible:

TEMA	MATERIA	No DE LECCIONES	FECHA MÁXIMA PARA CUBRIR LA MATERIA
1	ESTIMACIÓN	10	30 de agosto
2	VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS	10	23 de setiembre
3	ANÁLISIS DE VARIANCIA	10	25 de octubre
4	CORRELACIÓN Y REGRESIÓN	8	08 de noviembre
5	ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	10	25 de noviembre

**Semana de la Desconexión Tecnológica según la Circular VD-33-2021 será del 11 al 16 de octubre 2021**

### 4. METODOLOGÍA

Los contenidos del curso se desarrollarán mediante clases sincrónicas y asincrónicas, de manera que el o la estudiante pueda repasar las presentaciones y/o videos desde su casa. Se recomienda a cada estudiante previo a la clase revisar el material asignado por cada profesor(a). Cada profesor o profesora realizará

actividades formativas para apoyar el proceso de aprendizaje, las cuales incluyen: pruebas cortas, prácticas y tareas. También durante las clases se hará uso de la Hoja de cálculo de Excel o su equivalente en línea como parte del desarrollo de las clases. Así mismo, se propone una metodología de un aprendizaje activo, donde el o la 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 MegaStat.

Este curso es virtual para su versión II ciclo-2021. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos, presentaciones y vídeos del curso. Las clases asincrónicas se realizarán por medio de tareas, exámenes 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.

## 5. EVALUACIÓN

5.1 Se realizarán dos exámenes parciales, pruebas cortas y actividades formativas. El objetivo de las pruebas cortas es apoyar el proceso de aprendizaje estos 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). Al final del curso se calculará el promedio de los mismos (eliminando la de menor nota), a efectos de aplicarle el porcentaje correspondiente de la nota final del curso. La fecha de entrega de **las tareas y las prácticas** serán indicadas por la persona docente en el momento de su asignación. Por cada día natural, **después de la fecha de entrega se rebajará un 10% del porcentaje asignado.**

5.2. La nota final se obtendrá de las siguientes ponderaciones:

EVALUACIONES	PONDERACION
1º Examen parcial	40%
2º Examen Parcial	40%
Pruebas cortas y Actividades formativas	20%
	<hr/> 100%

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)

5.3 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 02 de octubre	10 a.m.
2	Temas: 3, 4 y 5	Sábado 04 de diciembre	10 a.m.

\*Duración aproximada una hora y treinta minutos

Los exámenes parciales se realizarán de manera virtual y sincrónica. Para cada examen parcial el profesor o la profesora del curso pasará lista y cada estudiante deberá responder y mostrar su identificación con foto por lo que debe tener la cámara y el micrófono activo. De no contar con estas condiciones deberá informar al o a la docente

antes de la prueba. Una vez entregados los exámenes parciales y después de 15 días se ocultarán para acceso de los y las estudiantes, por lo que cada estudiante deberá hacer una copia una vez que le sea entregado.

Si un estudiante faltase a algún examen parcial o ampliación por causa **justificada**, debe solicitar la reposición del mismo 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 1<sup>er</sup> o 2<sup>o</sup> grado y causas fortuitas).

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 del I Examen Parcial	Miércoles 20 de octubre	5: 00 p.m.
Reposición del II Examen Parcial	Miércoles 15 de diciembre	5:00 p.m.

El **examen de AMPLIACION** que incluye toda la materia del curso se realizará el **miércoles 15 de diciembre** a las 5:00 p.m., a 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 pandemia 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 algún cambio este será informada al estudiantado por medio de los canales formales de comunicación (plataforma de mediación virtual o correo electrónico).

## 6. HORAS DE CONSULT

Los estudiantes serán atendidos los días miércoles de 14 a 16 horas usando la plataforma Zoom con previa cita.

## 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. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/?il=226>
- ✓ Sweeney, D. J. Williams, T. A. y Anderson, D. R. (2016). Estadística para negocios y economía (12a. ed.). Cengage Learning. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/lc/sibdi/titulos/108517>
- ✓ Webster, Allen. Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía, McGraw-Hill, 3a edición, 2000. <Sig519.502.433W377es3>

### 7.2 Libros de consulta:

- ✓ Berenson y Levine. Estadística Básica en Administración, Prentice Hall, 2a edición, 2001. Sig 519.5B489e2
- ✓ Díaz Mata Alfredo "Estadística aplicada a la administración y la economía", Editorial McGrawHill, primera edición, 2013. Tomado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/?il=350>
- ✓ Gómez Barrantes; Miguel. Elementos de Estadística Descriptiva, Editorial UNED, 5a edición, 2016. Sig 310G6333eI4
- ✓ 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 McGrawHill, cuarta edición, 2013 Sig519.2 A755p4
- ✓ Quintana Ruiz, Carlos. Elementos de Inferencia Estadística. Editorial U.C.R. 1989. Sig519.54Q7e

## TEMAS DE ESTADÍSTICA GENERAL II

### **TEMA 1: ESTIMACIÓN**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Repaso niveles de medición (nominal, ordinal, intervalo, razón) y distribución de probabilidad Normal.
- 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 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 la 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 diseño aleatorizado con bloques.
- 3.4 Conceptos básicos de análisis diseño experimental factorial (replicas e interacciones).

### **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: ESTADISTICA 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.
- 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.