

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTADÍSTICA

Nombre del curso:	XS-2110 Métodos Estadísticos	Número de créditos:	4
Profesores:	Gilbert Brenes Camacho gbrenes@ccp.ucr.ac.cr		
Período:	I ciclo 2017		
Horario:	L y J: 7:00 a 8:50 am (Grupo 1) Aulas: 340 CE	L y J: 9:00 a 10:50 am (Grupo 2) Aulas: 340 CE	
Aten. a estudiantes:	Gilbert Brenes: Ly J: 3:00 a 5:00pm, M 4:00-5:00pm Oficina 16		
Requisitos	XS- 1130	Co-requisitos:	XS-2310

PROGRAMA E INSTRUCCIONES GENERALES DEL CURSO

I.- DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL CURSO

Este es un curso del III ciclo (segundo año) de la carrera de Bachillerato en Estadística, y reviste una gran importancia para el futuro desempeño del profesional, pues le proporciona las herramientas básicas de la práctica inferencial al nivel paramétrico y no paramétrico, distinguiendo cuándo es pertinente el uso de las diferentes técnicas de acuerdo con el tipo de problema que se enfrente. El curso dará énfasis a entender cómo el modelo lineal general engloba los más comunes contrastes paramétricos de hipótesis.

II.- OBJETIVO GENERAL

- Enseñar los conceptos básicos de estimación y contraste de hipótesis para la media y variancia para una y dos muestras independientes, introducir la técnica del análisis de variancia de una vía y los procedimientos de comparaciones múltiples, proveer el análisis básico de las tablas cruzadas y las correspondientes medidas de asociación, y algunas técnicas no paramétricas.
- La enseñanza se apoya fuertemente en el computador, sin descuidar el énfasis en los principios y conceptos estadísticos. Se motiva a los estudiantes que tienen computadora portátil (laptop) a traerla a los laboratorios, que se realizarán una vez a la semana (salvo contraindicación).

III.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- Verificar que se cumplen los supuestos requeridos para diferentes pruebas estadísticas.
- Aplicar los procedimientos de contrastes de hipótesis y de estimación puntual y por intervalos.
- Calcular las probabilidades de cometer los tipos de error I y II. Uso del valor p.
- Establecer contrastes para el promedio, variancia, correlación y proporción, tanto para una muestra, como para dos muestras independientes.
- Establecer la igualdad de dos o más proporciones poblacionales: Análisis de Ji-cuadrada.
- Efectuar pruebas de bondad de ajuste (Ji-cuadrada, Kolmogorov-Smirnov, otras pruebas de bondad de ajuste para distribuciones específicas).
- Aplicar algunas técnicas no paramétricas: pruebas de aleatoriedad, pruebas exactas.
- Evaluar los supuestos de normalidad, variancias iguales u otros que exija una determinada prueba para utilizar Estadística Paramétrica, si no se cumplen utilizar Estadística No Paramétrica.
- Establecer para cada prueba estadística cuáles son sus hipótesis nula y alternativa, el nivel de medición que debe tener la(s) variable(s) que utiliza y conocer los supuestos y probarlos, para

- así tomar las precauciones necesarias al planear la recolección de datos y su posterior análisis.
- Establecer las características que deben tener los datos para poder aplicar válidamente una técnica estadística determinada. Los datos deben ser factibles de recolectar, válidos y confiables.
- Establecer cuál es la distribución muestral de los estadísticos relacionados con cada técnica o método estadístico principal.
- Establecer cuáles son los supuestos sobre los que se basa la distribución muestral de los estadísticos relacionados con cada técnica o método estadístico principal.
- Reconocer los valores críticos más usados para los principales niveles de confianza de las distribuciones de los estadísticos relacionados con las técnicas y métodos estadísticos principales.
- Reconocer (aunque sea aproximadamente) los tamaños de muestras para los cuales las distribuciones reales de los estadísticos relacionados a los métodos y técnicas estadísticas principales se aproximan razonablemente a las distribuciones teóricas de esos mismos estadísticos.
- Establecer los supuestos, los procedimientos para la aplicación, los propósitos y alcance de las técnicas y métodos estadísticos principales.
- Emplear las técnicas de simulación para generar muestras aleatorias y verificar las distribuciones muestrales del promedio y de la variancia muestral, así como el teorema del límite central, así como las técnicas de bootstrap para estimar distribuciones empíricas para algunos estimadores.
- Usar paquetes estadísticos, como el R, SPSS, etc.

IV.- METODOLOGÍA

- Los objetivos propuestos se alcanzarán mediante clases magistrales en que el profesor se basará principalmente en ejemplos de aplicación de las diferentes técnicas, resolviéndolos primeramente en forma manual y mostrando luego como se obtienen los mismos resultados mediante el uso de un paquete computacional. Los alumnos luego podrán resolver sus propios problemas ya sea mediante el uso del computador o sin él.
- Es necesario que el estudiante traiga consigo una calculadora, idealmente con modo estadístico.
- Se utilizarán software estadísticos disponibles en la Escuela de Estadística.
- Las lecturas para cada semana se señalan en el cronograma.

V.- EVALUACIÓN

Primer Parcial. Temas I, II, III	25
Segundo Parcial. Temas IV, V y VI	25
Tercer Parcial. Temas VII, y VIII, y IX.	30
Trabajos de laboratorio, tareas y quices. El valor de cada evaluación dependerá de la cantidad que se hagan al final del semestre.	8
Tarea larga (o Trabajo Final) (10% escrito, 2% presentación/poster)	12
Total	100

VI. CONTENIDO DEL CURSO

Temas	Contenidos	Fuente
T I.	Repaso. Tipos de variables y estadísticos de resumen	Gutiérrez, Cap.1
T II.	Repaso de estadística inferencial: Teorema del Límite Central. Estimadores como variables. Distribución de la media y variancia muestral. Contrastes de hipótesis. Hipótesis nula, alternativa y tipos de error. Cálculo de alfa y beta.	
T III.	Análisis paramétrico con una variable o solo un grupo. Pruebas X^2 y G^2 de bondad de ajuste. Contraste de Kolmogorov-Smirnov para una muestra. Contraste de normalidad de Shapiro. Prueba z y t-student para la media de una muestra. Prueba para la variancia de una muestra. Contrastes de hipótesis para una proporción. Contrastes exactos para proporciones. Contraste binomial. Potencia de la prueba. Contraste de aleatoriedad.	Gutiérrez, Secciones 3.1 a 3.6
T IV	El modelo lineal general y su expresión general en un modelo de regresión lineal. Introducción al análisis de regresión simple y múltiple.	Gutiérrez, 4.2, 6.7, 6.8
T V	Aplicaciones particulares del modelo lineal general: Contraste paramétrico para dos ó más medias de poblaciones independientes y contraste para una media. Análisis con dos ó más grupos o con dos o más variables: Análisis de Variancia (ANDEVA) paramétrico. Contraste de homogeneidad de variancias: pruebas de Box, Levene, etc. Comparaciones múltiples: DMS, Tukey. ANDEVA no paramétrico de Kruskal Wallis.	Gutiérrez, sección 6.1
T VI	Simulación con el computador: generación de muestras de una población con diferentes distribuciones de probabilidad. Bootstrap	Hojas del profesor
T VII.	Análisis paramétrico y no paramétrico con dos grupos independientes. Contraste t de Student con igualdad y desigualdad de variancias. Contraste paramétrico para dos proporciones (z y Fisher-Irwin), contraste de Mann-Whitney. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras.	Gutiérrez, Cap. 4 y 5.
T VIII.	Análisis paramétrico y no paramétrico con dos variables o dos grupos de datos relacionados. Pureba t-pareada, covariancias y correlación lineal simple. Prueba de signos, contraste de McNemar para proporciones, prueba de rangos de Wilcoxon, coeficientes de correlación no paramétricos de Spearman y Kendall. Correlación parcial. Medidas de asociación epidemiológica: odds ratios, razón de riesgo. Otras medidas de asociación: eta, correlación biserial puntual, correlación tetrachórica, coeficiente de contingencia.	Gutiérrez, Cap. 6. Fotocopias del profesor.
T IX.	Tamaños de muestra.	Gutiérrez, Cap.7

VII.- CRONOGRAMA TENTATIVO

Fecha	Tema	Evaluación
13-3	Discusión Programa del Curso, presentación, introducción. TI. Tipos de variables y estadísticos resumen. TII. Repaso de estadística inferencial: Teorema del Límite Central. Estimadores como variables.	
16-3	TI. Tipos de variables y estadísticos resumen. TII. Repaso de estadística inferencial: Teorema del Límite Central. Estimadores como variables. Distribución de la media y variancia muestral. TIII. Introducción a contrastes de hipótesis. Hipótesis nula, alternativa y tipos de error. Cálculo de alfa y beta. Contraste paramétrico para una media con n grande y con n pequeño.	
20-3	TIII. Contraste paramétrico para una media con n grande y con n pequeño. Prueba para la variancia de una media. Prueba de la mediana. Prueba z para una proporción. Contraste exacto para una proporción: contraste binomial. Potencia de la prueba	
23-3	TIII. Prueba z para una proporción. Contraste exacto para una proporción: contraste binomial. Potencia de la prueba. Prueba de aleatoriedad. Contraste X^2 y G^2 de bondad de ajuste. Contraste de Kolmogorov-Smirnov. Contraste de Shapiro. Prueba de aleatoriedad	
27-3	TIII. Contraste X^2 y G^2 de bondad de ajuste. Contraste de Kolmogorov-Smirnov. Contraste de Shapiro. Prueba de aleatoriedad	
30-3	TIII. Laboratorio de introducción a R.	
3-4	Repaso examen	
5-4	EXAMEN PARCIAL I: MIÉRCOLES 5 DE ABRIL, 5:00 pm	EXAMEN
6-4	TIII. Laboratorio de estadística descriptiva y de pruebas de hipótesis de una sola muestra.	
10-4	SEMANA SANTA	
13-4	SEMANA SANTA	
17-4	TIV. El modelo lineal general. Análisis de regresión lineal simple. Interpretación de coeficientes. Contraste de hipótesis para los coeficientes. Interpretación de R^2 . Análisis de supuestos básicos: Normalidad condicional, homoscedasticidad.	
20-4	TIV. Laboratorio de regresión. Introducción al modelo lineal general.	
24-4	TIV. El modelo lineal general. Análisis de regresión lineal múltiple. ANDEVA de regresión. TV. Aplicaciones del modelo lineal general: Contraste paramétrico para dos ó más medias: ANDEVA y prueba t para dos medias con poblaciones independientes.	
27-4	TV. Aplicaciones del modelo lineal general: Contraste paramétrico para dos ó más medias: ANDEVA y prueba t para dos medias con poblaciones independientes. Comparaciones múltiples: Tukey. ANDEVA no paramétrico de Kruskal-Wallis.	

Fecha	Tema	Evaluación
1-5	FERIADO	
4-5	TIV. Laboratorio de ANDEVA. Comparaciones múltiples: Tukey. ANDEVA no paramétrico de Kruskal-Wallis. TVII. Replanteamiento del contraste paramétrico para dos ó más medias de muestras independientes. Contraste t de Student con igualdad y desigualdad de variancias. TVI. Simulación con el computador.	Fecha Máxima para Pruebas Piloto
8-5	TVI. Introducción a Bootstrap	
11-5	Repaso para Examen Parcial II	
13-5	EXAMEN PARCIAL II: SÁBADO 13 DE MAYO, 9:00 am	EXAMEN
15-5	TVI. Laboratorio de Bootstrap	
18-5	TVI. Laboratorio evaluado o Tarea de bootstrap	
22-5	TVII. Contraste t de Student con igualdad y desigualdad de variancias. Contraste de Mann-Whitney y su relación con prueba de Kruskal-Wallis. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras independientes.	
25-5	Laboratorio evaluado de ANDEVA.	
29-5	TVII. Contraste de Mann-Whitney y su relación con prueba de Kruskal-Wallis. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras independientes. TVI. Prueba z para dos proporciones. Contraste exacto de Fisher-Irwin.	
1-6	TVII. Laboratorio de pruebas de hipótesis de estimadores con dos muestras independientes.	
5-6	TVIII. Repaso de covariancias y correlación lineal. Prueba t-pareada. Contraste de rangos de Wilcoxon. Prueba de signos. Contraste de McNemar.	
8-6	TVIII. Laboratorio de pruebas para muestras pareadas. Repaso de covariancias y correlación lineal. Prueba t-pareada. Contraste de rangos de Wilcoxon. Prueba de signos. Contraste de McNemar.	
12-6	TVIII. Prueba de signos. Contraste de McNemar para proporciones. Correlación lineal de Pearson.	
15-6	TVIII. Correlación lineal de Pearson. Correlación parcial. Coeficientes de correlación no paramétricos: Spearman y Kendall. Coeficiente de correlación biserial puntual y eta.	

Fecha	Tema	Evaluación
19-6	TVIII. Coeficiente de correlación biserial puntual y eta. Coeficiente de contingencia. Medidas de asociación epidemiológicas: odds ratio y razón de riesgo	
22-6	Laboratorio de medidas de asociación	
26-6	TVIII. Coeficiente de correlación biserial puntual y eta. Coeficiente de contingencia. Medidas de asociación epidemiológicas: odds ratio y razón de riesgo	Entrega Parte escrita de Trabajo Final
29-6	TIX. Tamaños de muestra.	
3-7	Presentaciones de Trabajos Finales: Sesión 1	
6-7	Repaso para examen	
	Examen Parcial III. Sábado 8 de julio 9 am.	EXAMEN
10-7	Presentaciones de Trabajos Finales: Sesión 2	
18-7	Ampliación. Martes 9am	

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

El libro de texto: Gutiérrez Espeleta, E.E. 1995. Métodos Estadísticos (para las ciencias biológicas). Heredia, C.R. EUNA. 1ª Ed. 2ª. reimpresión. (Libro de texto)

Otra bibliografía.

Mendenhall, W., Beaver, R.J., & Beaver, B.M. 2002. Introducción a la probabilidad y estadística. Australia : Thomson, c2002/ 1ª. ed.

Siegel, S. 1990. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. México: Trillas. 3ª. Ed.

Wackerly, D.D., Mendenhall, W., Scheaffer, R.L. 2002. Estadística matemática con aplicaciones. Australia : Thomson, 2002

Wooldridge J.M. 2000. Introductory Econometrics. A Modern Approach. South-Western College Publishing. Thomson Learning. 1a. ed.