

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ESTADISTICA
XS-0215 INTROD. A LA ESTADISTICA

I Ciclo Lectivo 1999
Requisitos : MA-0225
Crédito : 4
Horas semanales : 5

PROGRAMA E INSTRUCCIONES GENERALES

1. Objetivo General

Este es un curso típico de Estadística Aplicada, cuyo objetivo es desarrollar en el estudiante la destreza y el criterio básico para el manejo estadístico de las variables biológicas, lo cual supone el tratamiento de las aplicaciones más frecuentes en el área de las Biociencias.

2. Metodología General

Cada tema se circunscribe a las aplicaciones más frecuentes en las Biociencias y se acompaña de un ejercicio que aparece en el Manual Respectivo. El estudiante resuelve la práctica como tarea y ésta se discute en clase. El profesor recoge las prácticas en la fecha prevista y las califica.

3. Evaluación

Se hacen tres exámenes exhaustivos y acumulativos, comunes para todos los grupos, que valen 30% cada uno. Esto se complementa con las prácticas. La recolección de las prácticas en limpio puede ser individual o en pequeños grupos, a juicio del profesor, y éstas pueden calificarse en totalidad o por muestreo. Las prácticas solo se reciben en la fecha indicada por el profesor y valen el 10% de la nota de aprovechamiento del curso, que se calcula así:

Aprovechamiento:

Exámenes (3).....	90%
Promedio de prácticas.....	10%

Dado que los exámenes y las prácticas cubren toda la materia, los estudiantes con nota de aprovechamiento mayor o igual a 7,0 aprueban el curso. El estudiante con nota igual o superior a 6,0 pero inferior a 7,0; puede presentarse al Examen de Ampliación, que es TOTAL y en el cual puede obtener como máximo un nota final de 7,0.

4. Falta a exámenes y prácticas

a) Por ningún motivo se aceptan prácticas fuera de la fecha fijada. Si se califican por muestreo y la faltante cae en la muestra, el estudiante pierde todos los puntos asignados a ella. Igualmente pierde puntos si al ser enviado al pizarrón no trae la pregunta resuelta.

b) Si por causa debidamente justificada (Artículo 16 bis, Reglamento de Régimen Académico Estudiantil) un estudiante falta a un examen, tiene un segunda oportunidad escrita el día del examen de

Ampliación, el cual será parcial siempre que tenga promedio superior a 6,8 en los otros dos exámenes, de lo contrario tendrá que hacer el examen de Ampliación completo.

5. Bibliografía

Cualquier libro de Estadística Descriptiva es útil para la primera parte del curso (capítulos I a VI); obviamente los especializados en el campo (Bioestadística, Estadística de la Salud, Epidemiología, etc.) son mas pertinentes; así por ejemplo todo lo que se refiere a mortalidad y morbilidad se encuentra solo en libros de Demografía, Epidemiología y Estadística de la Salud.

Para la segunda parte del curso es apropiado cualquier libro introductorio a la inferencia estadística (Capítulos VII al X).

Los siguientes libros tienen en buena parte un nivel adecuado para este curso:

5.1- En el campo específico.

MOYA, L. Introducción a la Estadística de la Salud, Editorial U.C.R. III Reimpresión, 1993

5.2- En Estadística General

QUINTANA, C. Estadística Elemental, U.C.R. 1983
QUINTANA, C. Elementos de Inferencia Estadística, U.C.R.

6- Materiales necesarios

- 6.1 Programa e instrucciones generales
- 6.2 Manual de prácticas
- 6.3 Tablas Estadísticas
- 6.4 Calculadora de bolsillo de dos variables.
- 6.5 Un libro de texto por lo menos.

CAPITULO I- INTRODUCCION (4 horas).

Fechas:

- 1-1 Definición y concepto general de Estadística. Otras acepciones de la palabra.
- 1-2 Teoría Estadística y Estadística Aplicada. Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial. Ejemplos de Estadística Aplicada: Biocestadística, Estadística Demográfica, etc.
- 1-3 Estadística e investigación científica. El método científico y el papel de la Estadística. Etapas del desarrollo de una investigación estadística.
- 1-4 Definiciones básicas: problema, objetivos, población finita e infinita, unidad estadística elemental, característica, categorías, observación. Clasificación de las características según su naturaleza: cuantitativas y cualitativas o atributos.
- 1-5 Fuentes de datos. Métodos de recolección de datos. Questionario: objetivos, orden general, preguntas abiertas y cerradas. Subregistro, sesgo de no respuesta, sesgo de medición.
- 1-6 Práctica No. 1. Fecha: 18 DE MARZO

CAPITULO II- DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS Y PRESENTACION DE RESULTADOS. (4 horas). Fechas:

- 2-1 Crítica, codificación y tabulación: conceptos generales. La distribución de frecuencias. Categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes. Frecuencia absoluta.
- 2-2 Construcción de distribuciones de frecuencias de características cualitativas. Cálculo de proporciones en distribuciones simples y de doble entrada. (Cambios de base)
- 2-3 Construcción de distribuciones de frecuencias con características cuantitativas: arreglo ordenado, amplitud general, intervalo de clase, número de clases, límites indicados y límites reales con variables discretas y con variables continuas (redondeo al dígito más próximo hasta para la edad). Cálculo de proporciones.
- 2-4 Efecto de las clases abiertas y de las categorías "desconocido", "en blanco", "no responde", u otra similar.
- 2-5 Series estadísticas. Ejemplos de su utilidad en Biociencias (sexo, edad, lugar, tiempo).
- 2-6 Esquema de presentación final de un trabajo científico: justificación; objetivos; material y métodos; resultados; cuadros y gráficos.
- 2-7 Formas de presentación de los resultados: en texto, semitabular y tabular. Diferencias y limitaciones. Requisitos comunes a las tres.

2-8 El cuadro estadístico y sus componentes. Detalles sobre la construcción de cuadros, el ordenamiento de la columna matriz. Cuadros generales y cuadros de resumen. Análisis de cuadros.

2-9 Práctica Nº 2 Fecha: **18** de marzo

CAPITULO III- INDICADORES RELATIVOS (6 Horas).

Fecha: de marzo

3-1 Razones, proporciones y tasas: diferencias conceptuales. Limitaciones de los pequeños números. Definición y requisitos de un indicador.

3-2 Ejemplos de razones y proporciones utilizadas con frecuencia en el área de la salud: razón de masculinidad, habitantes por médico, mortalidad proporcional de menores de 1 año y de cincuenta años y más, porcentajes de cobertura, etc.

3-3 Tipos de tasas: brutas, específicas y ajustadas (concepto). Tasas anuales, población a mitad del período. El riesgo relativo y su interpretación. El riesgo atribuible.

3-4 Natalidad: definición internacional de nacimiento, el registro de nacimientos, tasa bruta de natalidad, tasa general de fecundidad.

3-5 Mortalidad: definiciones internacionales de defunción y defunción fetal, el registro de defunciones, tasa bruta de mortalidad, tasas específicas de mortalidad: por edad, por causa, por lugar, por sexo. Tasas de mortalidad materna, fetal neonatal e infantil. Tasa de letalidad.

3-6 Morbilidad: incidencia y prevalencia. Fuentes de datos de morbilidad. Tasas específicas de morbilidad: causa y edad, causa y sexo, causa y lugar.

3-7 La Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción: descripción general, historia y aplicaciones más frecuentes.

3-8 El censo de población. Disponibilidad de estimaciones y proyecciones anuales. El concepto de crecimiento de la población.

Práctica No. 3

Fecha: **25** DE MARZO

SEMANA SANTA: 29 DE MARZO AL 2 DE ABRIL

CAPITULO IV- MEDIDAS DE POSICION Y DE VARIABILIDAD DE UNA POBLACION (8 horas)

Fechas: de abril

4-1 Propósito y utilidad.

4-2 Las frecuencias acumuladas (absolutas y relativas) y su interpretación. Cálculo e interpretación de percentiles. Ejemplos de uso de los percentiles en el análisis de variables biológicas: peso, talla, colesterol, etc.

- 4-3 Medidas de tendencia central de un conjunto o población: moda, mediana o percentil cincuenta, y promedio aritmético. Cálculo directo y por la distribución de frecuencias: uso y cálculo del punto medio de clase. Interpretación, usos y limitaciones.
- 4-4 Efectos de los valores extremos. Distribuciones simétricas y asimétricas.
- 4-5 El fenómeno de la variabilidad y su importancia. Necesidad de las medidas de dispersión de un conjunto o población.
- 4-6 El recorrido o amplitud general y el intervalo intercuartil. Ventajas y desventajas.
- 4-7 La variancia y la desviación estándar. Cálculo e interpretación de la desviación estándar. Cálculo directo y por la distribución de frecuencias.
- 4-8 El coeficiente de variación: definición, utilidad, cálculo e interpretación.
- 4-9 Práctica No. 4 Fecha: **8** abril
- 4-10 Práctica No. 5 Fecha: **12** abril

PRIMER EXAMEN: **15** DE ABRIL (CAP. 1-4)

SEMANA UNIVERSITARIA: DEL 19 AL 23 DE ABRIL

CAPITULO V- ANALISIS GRAFICO (4 horas)

Fechas: de abril

- 5-1 Importancia y utilidad de los gráficos como medio de análisis. Detalles sobre su construcción: Título, escalas, corte de ejes, etc. Uso inapropiado de la computadora.
- 5-2 Selección del diagrama adecuado para cada tipo particular de serie estadística:
- a) Gráfico lineal aritmético (explicarlo) y semilogaritmico (mencionarlo)
 - b) Gráfico de barras simples verticales y horizontales.
 - c) Gráfico de barras compuestas y de barras comparativas
 - d) Gráfico de bastones horizontales y verticales.
 - e) Gráfico de barra 100%
 - f) Histograma y polígono de frecuencias. (Con clases de igual y de desigual amplitud; con límites de clase y con puntos medios).
 - g) Ojivas. Estimación gráfica de percentiles.
- 5-3 Práctica No. 6 FECHA: **29** DE ABRIL

CAPITULO VI- ELEMENTOS DE PROBABILIDAD (4 horas)

Fechas: 4 y 7 de mayo

- 6-1 Conceptos de evento y espacio muestral. Eventos mutuamente excluyentes y eventos igualmente probables.
- 6-2 Concepto de probabilidad. Definición clásica. Propiedades básicas de la probabilidad. Probabilidad estadística. Probabilidad subjetiva.
- 6-3 Cálculo de probabilidades a partir de tablas de contingencia. Probabilidad complementaria, marginal y conjunta. Condición de independencia.
- 6-4 Práctica No. 7 Fecha: **6** de mayo

CAPITULO VII- DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD (6 horas)

Fechas: 18 de mayo

- 7-1 Concepto general de distribución de probabilidad. La distribución de probabilidad de una variable discreta. Distribución acumulada. Cálculo de probabilidades con una distribución acumulada. Percentiles
- 7-2 La distribución Normal. Características y parámetros. La Normal estándar. Uso de la tabla. Aplicaciones.
- 7-3 La distribución de Poisson. Características y parámetros. Aplicaciones. Uso de la tabla.
- 7-4 La distribución Binomial. Características y parámetros. Aplicaciones. Uso de la tabla.
- 7-5 Aproximación a la Binomial por Poisson. Criterio de decisión: ($np < 5$ o $nq < 5$; n muy grande).
- 7-6 Aproximación a la Binomial por la Normal. Criterio de decisión: (np y $nq > 5$); n muy grande).
- 7-7 Práctica No. 8 Fecha: **17** de mayo

NOTA: La binomial se aproxima cuando $n > 20$ o 25 (según la tabla)

EXAMEN: 20 DE MAYO (CAP. 1-7)

CAPITULO VIII- ELEMENTOS DE MUESTREO Y ESTIMACION (6 horas)

Fechas: 25 Y 28 MAYO Y 1 de junio

- B-1 Inferencia estadística. Población y muestra. El censo y los estudios por muestreo, justificación. Conceptos teóricos de: parámetro, estimador, error de muestreo y sesgo de selección. Condición de Infinito de las poblaciones biológicas.
- B-2 Parámetros, estimadores y estimaciones. Los estimadores como variables.

- 8-3 El muestreo simple al azar sin reemplazo en poblaciones infinitas. Uso de la tabla de números aleatorios.
- 8-4 Estimación de punto del promedio, de la desviación estándar y de una proporción. El error estándar del promedio y de la proporción, concepto y cálculo para poblaciones infinitas.
- 8-5 El teorema del límite central. Estimación por intervalo de un promedio y de una proporción cuando la muestra es suficientemente grande y de una población infinita.
- 8-6 Cálculo del intervalo de confianza para un promedio cuando no se conoce la desviación estándar de la población y la muestra es pequeña ($n < 30$). La distribución de t de Student, características y uso de la tabla.
- 8-7 Factores no estadísticos que pueden influir en el tamaño de la muestra. Cálculo del tamaño de la muestra para la estimación de un promedio y de una proporción en poblaciones infinitas. Diferentes formas de aproximar la variabilidad de la población en el área de Biociencias: (suponiendo distribución normal o variancia máxima; por los valores de referencia, por otras investigaciones).

8-8 Práctica No. 9

Fecha: *31 de mayo*

CAPITULO IX PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA (8 Horas)

Fechas: 4, 8, Y 15 junio

- 9-1 Correspondencia entre la hipótesis de investigación (de igualdad o de desigualdad) con las hipótesis estadísticas (nula y alternativa). Necesidad en Biociencias de utilizar como alternativa la hipótesis de diferencia en cualquier sentido. (prueba bilateral).
- 9-2 Tipos de error. Probabilidades de error. Probabilidad de que la diferencia se deba al azar. Nivel de significancia. Procedimiento general para la prueba bilateral de significancia.
- 9-3 Prueba bilateral de significancia para el promedio y la proporción con una muestra suficientemente grande o conociendo la variabilidad de la población.
- 9-4 Prueba bilateral de significancia para el promedio con una muestra pequeña ($n < 30$) desconociendo la variabilidad de la población (t de Student).
- 9-5 Prueba bilateral de significancia de la diferencia entre los promedios de dos muestras suficientemente grandes con la misma variabilidad o diferentes, o conociendo la variabilidad de la población.
- 9-6 Prueba bilateral de significancia de la diferencia entre los promedios de dos muestras pequeñas (ambas < 30) desconociendo la variabilidad de las poblaciones; pero suponiendo que tienen la misma.
- 9-7 Prueba bilateral de observaciones pareadas.

9-8 La prueba de homogeneidad para las proporciones de dos o más muestras. Características de Chi-cuadrado, uso de la tabla.

9-9 Práctica Nº10.

Fecha: **14** de junio

CAPITULO X ASOCIACION ESTADISTICA Y REGRESION LINEAL (6 horas)
Fechas: de junio

10-1 El concepto de causalidad y el de asociación estadística. Relación entre dos características con base en una muestra: asociación y correlación. Análisis multivariado.

10-2 La prueba de independencia de chi-cuadrado.

10-3 Asociación entre dos características cuantitativas aleatorias. El diagrama de dispersión y su interpretación.

10-4 Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal simple. Prueba bilateral de significancia. ($p = 0$)

10-5 Relación lógica de dependencia entre dos variables. Variable dependiente y variable independiente. Interpretación del diagrama de dispersión.

10-6 Concepto de regresión. El modelo de regresión lineal simple. Supuestos básicos. Interpretación de la ecuación.

10-7 Ajuste de la recta de regresión por el método de mínimos cuadrados. (Sólo las fórmulas derivadas).

10-8 El coeficiente de regresión y su interpretación. Limitaciones de la interpretación de la intersección cuando se trata de variables biológicas.

10-9 El coeficiente de determinación, propósito, cálculo e interpretación.

10-10 Usos y limitaciones de la ecuación de regresión.

10-11 Práctica No. 11
Práctica No. 12

Fecha: **24** DE JUNIO
24 de junio

EXAMEN FINAL: (CAP. I - X)
1 de JULIO HORARIO DE CLASE

EXAMENES DE AMPLIACION
Y REPOSICION: (CAP 1-X):
12 DE JULIO **5 P.M.**

DF/DEYANIRA
ENERO 1999

E:\PROGRA99\X8215-1