

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA  
AGRONOMÍA EN HORTICULTURA PROTEGIDA**

**INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

**I. DATOS GENERALES**

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Agronomía en Horticultura Protegida
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Ciencias Básicas
Asignatura:	Introducción a los Métodos Estadísticos
Clave:	
Créditos:	7.5
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico - Práctico
Prerrequisitos:	Cálculo Diferencial e Integral
Nombre del Profesor:	Jaime Sahagún Castellanos Filemón Ramírez Pérez Enrique Rodríguez Pérez
Ciclo Escolar:	2008-2009
Año:	Cuarto
Semestre:	Segundo
Periodo:	Enero - Junio
Hora Teoría/Semana:	3
Hora Práctica/Semana:	2
Horas Totales del curso:	80.0
Horas Tiempo Independiente:	40

**II. RESUMEN DIDÁCTICO**

El curso Introducción a los Métodos Estadísticos esta ubicado al inicio de la licenciatura de Agronomía en Horticultura protegida. Horizontalmente tiene relación con el curso de agrometeorología que se imparten en el mismo semestre. Sin embargo, verticalmente tiene gran relación con los cursos: Elementos de Cómputo, Matemáticas y Diseños Experimentales. Debe considerarse además que dentro del perfil del agrónomo que se pretende con el plan de estudios, figuran aspectos relativos a la formación de un espíritu inquisitivo, crítico y creativo. La herramienta estadística constituye un elemento que favorece la consecución de tal objetivo.

El proceso de corte educativo se ejecuta con la exposición del profesor y la participación activa de los alumnos, con el fin de propiciar la asimilación de los conocimientos. Este proceso se ejecutará tanto en la fase teórica como en la fase práctica.

### **III. PRESENTACIÓN**

El estudio de los procesos de producción agrícola en ambientes protegidos y del desarrollo de otros procesos relacionados se caracteriza comúnmente por producir información cuantitativa, producto de la naturaleza aleatoria de los fenómenos involucrados. La información así obtenida, típicamente no muestra explícitamente la respuesta a las interrogantes que motivaron el estudio; la información requiere de ser organizada, resumida y analizada. Es en este contexto en el que la metodología estadística ha probado repetidamente ser un poderoso auxiliar metodológico. El curso de Introducción al Método Estadístico constituye el primer acercamiento formal a los principios y procedimientos básicos de la Metodología Estadística. Con referencia a la evaluación, ésta se plantea realizar con exámenes y tareas principalmente.

### **IV. OBJETIVO GENERAL**

Comprender los conceptos y manejar las técnicas fundamentales de la Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia Estadística para abordar exitosamente los temas relacionados que son objeto de cursos futuros en su formación como agrónomo, así como utilizar esos conocimientos en el tratamiento de la información y la toma de decisiones, organización y de ciertos tipos de análisis de datos que surge de los diferentes tipos del quehacer agronómico, particularmente relacionado con la investigación.

### **V. CONTENIDO TEÓRICO (48 horas)**

#### **UNIDAD 1. CONCEPTOS INTRODUCTORIOS (1.5 h)**

Objetivo: Mostrar la naturaleza de la Estadística como método, su grado de importancia y su papel para aplicar estos en la Enseñanza y la Investigación de otras ciencias y actividades profesionales.

Contenido

- 1.1. Definición y naturaleza de la Estadística.
- 1.2. El papel de la Estadística.

## **UNIDAD 2. ORGANIZACION DE DATOS, TABLAS DE FRECUENCIAS, METODOS GRAFICOS (3 h)**

Objetivo: Organizar los datos empíricos de modo que la información que proporcionen sea mayor y más útil que en su forma original, así como aplicar los métodos tabulares y gráficos para representar la distribución de frecuencias y Distribución conjunta de dos características.

### Contenido

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Organización y presentación de datos.
- 2.3. Propiedades de las distribuciones de frecuencias.
- 2.4. Distribución conjunta de dos características, Problemas y ejercicios.

## **UNIDAD 3. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSION (6 h)**

Objetivo: Asociar a cada distribución de datos ciertas medidas que la caracterizan, sin importar la presentación que de aquella se haga a fin de interpretar la información así como usar la medida de tendencia central, dispersión, medida de la dispersión.

### Contenido

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Notación Sumatoria.
- 3.3. Medidas de tendencia central.
- 3.4. Medidas de variabilidad.
- 3.5. Covarianza y correlación.
- 3.6. Problemas y ejercicios

## **UNIDAD 4. CONJUNTOS Y PROBABILIDAD (6h)**

Objetivo: Comprender los conocimientos relacionados con conjuntos y probabilidad para emplear dichos conocimientos en todos los temas siguientes: Conceptos de Universo, Evento Espacio, Muestras, Espacios Discretos y continuos, población, Muestra, Experimento, Aleatoriedad, etc., Leyes probabilísticas, Independencia y Probabilidad condicional.

### Contenido

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Conjuntos.
- 4.3. Experimentos aleatorios.
- 4.4. Espacio Muestral.
- 4.5. Enfoques del concepto de probabilidad.
- 4.6. Base axiomática de la probabilidad.
- 4.7. Elementos de análisis combinatorio.
- 4.8. Reglas para el cálculo de probabilidades.
- 4.9. Probabilidad marginal y condicional.
- 4.10. Problemas y ejercicios.

## **UNIDAD 5 VARIABLES ALEATORIAS Y SUS DISTRIBUCIONES, MOMENTOS (4.5h)**

Objetivo: Explicar el concepto de variable aleatoria y su aplicación, indispensable para explicar las técnicas de la Inferencia Estadística.

Contenido

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Variable aleatoria.
- 5.3. Tipos de variables aleatorias.
- 5.4. Función de probabilidad de una variable aleatoria discreta, propiedades.
- 5.5. Función acumulativa.
- 5.6. Esperanza matemática, media y varianza.
- 5.7. Distribución conjunta de dos variables aleatorias discretas.
- 5.8. Covarianza y correlación.
- 5.9. Problemas y Ejercicios.

## **UNIDAD 6. DISTRIBUCIONES TEORICAS ESPECIALES (4.5 h)**

Objetivo: Identificar algunas de las más importantes distribuciones teóricas identificadas como modelos de algunos de los fenómenos aleatorios, con los que más frecuentemente tendrá contacto en el ejercicio de su profesión, en trabajos de investigación, así como en otros cursos a fin de aplicar dichos conocimientos y manejar las tablas de las funciones de distribución estudiadas.

Contenido

- 6.1. Distribución Uniforme discreta.
- 6.2. Distribución Bernoulli y binomial.
- 6.3. Distribución Poisson,
- 6.4. Distribución Hipergeometría
- 6.5. Distribución Binomial Negativa
- 6.6. Distribución Uniforme continua
- 6.7. Distribución Normal
- 6.8. Aproximación de la Distribución Binomial a la Distribución Normal
- 6.9. Uso de Tablas
- 6.10. Problemas y ejercicios.

## **UNIDAD 7. DISTRIBUCIONES DERIVADAS DEL MUESTREO (4.5 h)**

Objetivo: Explicar como los procesos de muestreo generan variables aleatorias y sus correspondientes distribuciones de probabilidad para interpretar la distribución de la media muestral y distribución de  $X^2$ , t, y F.

Contenido

- 7.1. Variables aleatorias generadas por el proceso de muestreo.
- 7.2. Propiedades de la media muestral como variable aleatoria.
- 7.3. Muestra de poblaciones normales.
- 7.4. Teorema Central del Límite.
- 7.5. Distribución de ji-cuadrada ( $\chi^2$ ).
- 7.6. Distribución de F.
- 7.7. Distribución t de Student.
- 7.8. Uso de tablas.
- 7.9. Problemas y Ejercicios.

## **UNIDAD 8 ESTIMACION (6 h)**

Objetivo: Utilizar los conocimientos previos del curso al estudiar las propiedades de funciones de los datos obtenidos mediante las técnicas de la Estadística llamada "Estimador", después de algunas adecuaciones servirá para inferir el valor poblacional correspondiente.

### Contenido

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Estimación por punto.
  - 8.2.1 Propiedades deseables de los estimadores.
  - 8.2.2 Propiedades de los estimadores de los parámetros de una distribución normal.
  - 8.2.3 Propiedades del estimador del parámetro p de la distribución binomial.
- 8.3. Estimación por intervalo.
  - 8.3.1. Estimación del parámetro  $\mu$  de la distribución normal.
  - 8.3.2. Estimación del parámetro p de la distribución binomial.
  - 8.3.3. Estimación del parámetro  $\sigma^2$  de la distribución normal.
- 8.4. Interpretación de un intervalo de confianza.
- 8.5. Problemas y ejercicios

## **UNIDAD 9. PRUEBAS DE HIPOTESIS ESTADÍSTICAS (6 h)**

Objetivo: Utilizar las técnicas de comparación haciendo uso de la información contenida en los estimadores contra valores teóricos de los parámetros correspondientes para relacionar los resultados con los modelos teóricos que se supone son patrón de distribución del fenómeno, bajo estudio.

### Contenido

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Fundamentos lógicos de las pruebas de hipótesis.
- 9.3. Procedimientos generales para probar una hipótesis.
- 9.4. Pruebas sobre la media de una población normal
- 9.5. Pruebas sobre las medias de dos poblaciones normales.
- 9.6. Pruebas sobre la varianza de una población normal.

- 9.7. Pruebas sobre las varianzas de dos poblaciones normales.
- 9.8. Pruebas sobre el parámetro  $p$  de la distribución binomial.
- 9.9. Pruebas de bondad de ajuste.
- 9.10. Tablas de contingencia.
- 9.11. Problemas y Ejercicios.

## **UNIDAD 10. ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN ( 6 h)**

Objetivo: Utilizar las técnicas de regresión y correlación lineal simple, como medios para determinar la posible asociación y el grado de ella, entre dos variables.

Contenido

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Regresión Lineal Simple (R.L.S.):
  - 10.2.1. Estimación de los parámetros de R.L.S.
  - 10.2.2. Propiedades de los estimadores.
  - 10.2.3. Pruebas de hipótesis.
  - 10.2.4. Análisis de varianza.
  - 10.2.5. Coeficiente de determinación  $R^2$ .
- 10.3. Correlación simple: Pruebas de hipótesis sobre el parámetro.
- 10.4. Problemas y ejercicios.

## **VI. PRÁCTICAS**

El contenido práctico del curso consiste en realizar ejercicios los números conceptos surgidos en cada unidad. Además se analizan algunos datos numéricos de diversas aplicaciones en Agronomía.

## **VII. METODOLOGÍA**

El curso se imparte en el aula mediante la exposición directa del docente, en algunos momentos el profesor hace uso de acetatos o bien de diapositivas para una mejor comprensión de los conceptos en los cuales se ayuda de esquemas e imágenes.

En cada clase se asigna a los estudiantes una serie de ejercicios relacionados con el tema para que los resuelva y asimile los conceptos.

Se establece también un horario de laboratorio esta actividad puede ser en el laboratorio de computo o en el salón para la solución de problemas relacionados con el curso.

El contenido práctico del curso consiste en realizar ejercicios los números conceptos surgidos en cada unidad pueden ser utilizando las herramientas de computo disponibles. Además se analizan algunos datos numéricos de diversas aplicaciones en Agronomía.

## VIII. EVALUACIÓN DEL CURSO

El curso será evaluado de la siguiente manera:

Tres exámenes (dos parciales y un final)	80 %
Tareas	20 %

## IX. BIBLIOGRAFÍA

Bhattacharrya, G.B. and Johnson, R.A. 1977. Statistical Concepts and Methods. John Wiley & Sons, New York. 639 p.

Freund, J.E. 1973. Modern Elementary Statistics. Prentice -Hall, Inc., New Jersey. 532 p.

Huntsberger, D.V. and P. Billingsley. 1961. Elements of Statistical Inference. Third Edition. Allyn and Bacon, Boston, USA. 349 p.

Infante Gil, S. y Zárate de Lara, G.P. 1984. Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. México, D.F. 643 p.

Mendenhall, W. Ott, L., and Larson, R.F. 1974. A Tool For The Social Sciences. A División of Wadsworth Publishing Company, Inc. California, 505 p.

Méndez Ramírez, I. 1971. Introducción a la Metodología Estadística. PATENA. Chapingo Méx. 126 p.

Meyer, P.L. 1973. Probabilidad y Aplicaciones de Estadística. Carlos Prado Campos (Traductor). Segunda edición. Fondo Educativo Interamericano, México. 372 p.

Milton, J. Susan. 1994. Estadística para la Biología y Ciencias de la Salud. Interamericana-McGraw-Hill, México, D.F., 519 p.

Ostle, B. 1963. Estadística Aplicada. Dagoberto de la Serna Valdivia (Traductor). Ed. LIMUSA. México, D.F. 629 p.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1976. Introduction to Statistics. McGraw -Hill Book Company, New York. 382 p.

Wonnacott, T.H. and Wonnacott, R.J. 1972. Introductory Statistics. Secon Edition. J. Wiley & Sons, New York. 510 p.

Wonnacott, T.H. and Wonnacott, R.J. 1990. Introductory Statistics for Business and Economics. Fourth Edition. J. Wiley & Sons, New Yor. 815 p.