

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FORESTAL

**EXPERIMENTACION FORESTAL**

DATOS DE IDENTIFICACION

Nombre de la Materia: Experimentación Forestal.

Clave: FOR 409

Semestre: 4°

Créditos: 8

Pre-requisito: Estadística

Muestreo forestal

Horas teoría/semana: 3

Horas práctica/semana: 2

Maestro responsable: Alejandro Zárate Lupercio

Carrera: Ingeniero Forestal.

INTRODUCCION

En el curso de experimentación forestal, se hace una revisión y exposición de los métodos estadísticos más utilizados en el diseño de experimentos agrícolas y en particular en el área forestal. Empezando desde la metodología mas sencillas como es el caso de las dócimas de hipótesis, considerando los parámetros de una población y de dos poblaciones. Posteriormente se estudia el método de Análisis de la varianza en los tres diseños experimentales clásicos, con las pruebas de comparación entre tratamientos como son: de rango múltiple, contrastes ortogonales y polinomios ortogonales. Para finalizar el curso se exponen los diseños que incluyen combinaciones de tratamientos hasta dos niveles en experimentos factoriales y diseño en parcelas divididas.

El conocimiento del material de este curso, es muy importante para los futuros profesionistas forestales. Por supuesto que es un conocimiento imprescindible para aquellos que se dediquen a la investigación, pero también constituye un valioso auxiliar para aquellos que se encaminen en el área del desarrollo, ya sea la silvicultura, agroindustrias forestales o actividades relacionadas con los recursos naturales como pueden ser explotaciones cinegéticas, manejo de cuencas hidrológicas, manejo de pastizales, etc. La aplicación de la metodología aprendida es

posible siempre que se quiera encontrar las diferencias o semejanzas entre dos o mas poblaciones estadísticas, que pueden estar representando métodos silvícolas, procesos de producción, tratamientos a la vegetación, sistemas de pastoreo, etc.

La ubicación de la materia de experimentación forestal en 4º semestre, obedece a la intención de proporcionar a los alumnos que deseen desarrollar un tema de tesis, los conocimientos (estadística, muestreo y experimentación) que les permitan realizar las validaciones estadísticas del caso y el tiempo suficiente para desarrollarla. De tal manera que el alumno sea capaz de realizar cualquier tipo de muestreo con una base probabilística, diseñar experimentos en campo y laboratorio y analizar estadísticamente los resultados.

## OBJETIVO

Proporcionar a los alumnos de la especialidad forestal, los diferentes métodos estadísticos que les permitirán establecer experimentos y concluir acerca de un problema específico.

## METAS EDUCACIONALES

Al finalizar el presente curso, el alumno adquirirá las siguientes capacidades:

- Planear un diseño experimental, considerando los objetivos de investigación, la naturaleza del material y las condiciones donde se desarrollará el experimento.
- Elegir el método estadístico más conveniente y analizar los datos experimentales para obtener conclusiones estadísticamente validadas, acerca de un problema específico.
- Podrá analizar de igual manera los datos experimentales con equipo de cómputo y sistemas informáticos del caso. Introduciendo los datos e interpretando los resultados.

## TEMARIO

### I INTRODUCCION

#### 1.- Introducción.

- 1.1.- Definiciones y conceptos elementales.
- 1.2.- Principios básicos de la experimentación forestal.
- 1.3.- Consideraciones sobre el diseño y el análisis de experimentos.
- 1.4.- Introducción al uso de modelos estadísticos.
- 2.- Pruebas de Hipótesis estadísticas.
  - 2.1.- Definición de hipótesis estadística.
  - 2.2.- Importancia de los errores tipo I y tipo II
  - 2.3.- Pasos a seguir para probar una hipótesis.
  - 2.4 Pruebas de hipótesis acerca de los parámetros de una población.
    - 2.4.1 El teorema del límite central
    - 2.4.2 P.H. sobre la media poblacional
    - 2.4.3 P.H. sobre la varianza poblacional.
  - 2.5 Pruebas de hipótesis acerca de los parámetros de dos poblaciones o comparación entre dos poblaciones.
    - 2.5.1 Comparación de la varianza de dos poblaciones (Prueba de homogeneidad de varianzas).
    - 2.5.1 Comparaciones sobre la media de dos poblaciones.
      - 2.5.2.1 Cuando existe homogeneidad de varianzas.
      - 2.5.2.2 Cuando existe heterogeneidad de varianzas.
- 3.- Diseños experimentales de mayor uso en la actividad forestal.
  - 3.1 El caso de comparar dos o mas poblaciones: El análisis de la varianza (ANVA).
  - 3.2 Diseño completamente al azar.

3.3. Diseño en bloques al azar

3.4 Diseño en cuadro latino.

En cada diseño se estudiarán los siguientes aspectos:

- Características del diseño.
- Análisis estadístico
- Ventajas y desventajas.
- Aplicación en la actividad forestal. forestal.

4.- Pruebas de comparación de medias.

4.1.- Contrastes ortogonales.

4.2.- Diferencia mínima significativa.

4.3.- Prueba de rango múltiple de Duncan.

4.4.- Prueba de Tukey.

5.- Polinomios Ortogonales.

5.1.- Utilidad de la técnica de polinomios ortogonales.

5.2.- Análisis estadístico.

5.3.- Aplicación en la actividad forestal.

6.- Experimentos factoriales.

6.1.- Organización de los tratamientos en factoriales.

6.2.- El significado de la interacción.

6.3.- Análisis estadístico de un experimento factorial en los tres diseños clásicos vistos en clase.

7.- Experimentos en parcelas divididas.



7.1.- Organización de los tratamientos con parcelas divididas.

7.2.- Análisis estadístico de los diseños experimentales clásicos que incluyen parcelas divididas.

### METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

Para el desarrollo del presente curso las actividades a realizar por parte del maestro será exposición oral con apoyo de pizarrón y apuntes que previamente se entregarán a los alumnos.

El alumno realizará soluciones a problemarios, e investigaciones bibliográficas sobre temas específicos de apoyo al contenido temático del curso.

Las actividades a realizar en conjunto consistirán en una visita al campo experimental forestal de zonas áridas "La Saucedá", en donde el alumno tendrá oportunidad de conocer en campo, el establecimiento de diferentes diseños experimentales y realizar el levantamiento y análisis de datos en uno de ellos. También, en una práctica por equipo, los alumnos planearán un diseño experimental, de acuerdo a un problema planteado de antemano, lo establecerán, analizarán resultados y elaborarán un reporte técnico.

Como apoyo a la aplicación de las metodologías aprendidas en el curso, los alumnos aprenderán a utilizar un paquete estadístico (software), utilizando el equipo de cómputo del departamento de forestal.

### EVALUACION

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno consistirá de tres exámenes parciales, 5 reportes de prácticas, 2 investigaciones bibliográficas y un reporte técnico. Todas estas actividades tienen un porcentaje en la evaluación final del curso de la siguiente manera:

Exámenes parciales 60%

Reporte de prácticas 20%

Investigaciones bibliográficas 10%

Reporte técnico

10%

La distribución de los temas para cada uno de los exámenes parciales, es de la siguiente manera:

1er. examen: Introducción

Pruebas de hipótesis estadísticas

2° examen: Diseños experimentales de mayor uso en la actividad forestal.

Pruebas de comparación de medias.

Polinomios ortogonales.

3er. examen: Experimentos factoriales

Diseños en parcelas divididas.

La calificación mínima para exentar examen final, es la determinada en el reglamento académico de la universidad: 8 (ocho).

#### BIBLIOGRAFIA

- Caballero, D.M. 1973. Estadística práctica para dasónomos. DGINF. SFF. México.
- Cochram, W.G. & G.M. Cox 1965. Diseños Experimentales Edit. Trillas. México 661 pp.
- Freese, F. 1970. Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales. Centro de ayuda técnica. Agencia para el desarrollo internacional. México/Buenos aires, 104 pp.
- Infante, G. S. y Zárate G.P. 1990. 2a. Edic. Métodos Estadísticos Edit. Trillas. 643 pp.
- Martínez, G.A. 1988. Diseños Experimentales. Métodos y Elementos de Teoría. Edit. Trillas, México 736 pp.
- Obregón, I. 1979. Teoría de la probabilidad. Edit. LIMUSA. México.
- Ostle, B. 1974. Estadística aplicada. Edit. Limusa. México.

Padrón, E. S.F. Diseños experimentales con aplicaciones a la agricultura y la ganadería. UAAAN. Departamento de cálculo y estadística, Saltillo, México.

Schefler, W.C. 1981 Bioestadística. Fondo educativo Interamericano, S.A. México 267 pp.

Shao, S.P. 1960. Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. Edit. Herrero Hnos. S.A. México. 786 pp

Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. 1980. Métodos Estadísticos. Compañía Editorial Continental S.A. México. 703 pp.

Spiegel, M.R. 1970. Estadística. Serie Schaum. McGraw Hill 357pp.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1985. Bioestadística. Principios y Procedimientos. Mc Graw-Hill. México 622 pp.