|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**  **DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**  **DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO** |
|  |  | |

**PROGRAMA ANALÍTICO**

1. **FECHAS:**

**Fecha de actualización: Agosto 18 de 2014, por Dr. Fernando Borrego Escalant**

1. **DATOS DE IDENTIFICACIÓN:**

**Nombre de la materia: EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA**

**Clave: SFIT-410**

**Programa Académico de Ingeniero Agrónomo en Producción**

**Horas teoría: 3**

**Horas práctica: 2**

**Prerrequisitos:**

**Técnicas cuantitativas en agronomía**

1. **OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el estudiante conocerá el proceso de la investigación agrícola, desde su conceptualización y culminación con la preparación de ponencias en congresos y publicaciones, derivados de su trabajo de tesis, haciendo énfasis en el análisis e interpretación de los resultados generados por la experimentación de campo, utilizando las técnicas estadísticas más comunes y otras más recientes, disponibles gracias al avance en el área de computación.

1. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Revisión breve del concepto de investigación, el uso del método científico y la necesidad de experimentación para la contrastación de hipótesis y generación de información científica y tecnológica.

Enfatizar la planeación, establecimiento y conducción de experimentos agrícolas y en la organización, análisis e interpretación de resultados, usando los análisis de varianza más comunes y la introducción a la utilización de técnicas de análisis multivariado, como una herramienta para la mejor interpretación y análisis de sus datos. Utilización de paquetes estadístico para su obtención (sas, statistica, etc.)

Dominar herramientas útiles para la presentación gráfica de los resultados, así como su discusión, utilizando literatura científica relevante en los temas de los experimentos realizados, preparación de resúmenes para congresos, estructura y preparación de artículos científicos de revistas con arbitraje.

1. **TEMARIO**

**I.- INTRODUCCIÓN**

1.- Naturaleza de los sistemas agrícolas

2.- Características de la agricultura convencional

3.- Características de la agricultura sustentable

4.- Que es la investigación

5.- Programas de investigación en la uaaan

6.- El método científico

7.- La necesidad de la evaluación estadística

8.- Procedimiento para la experimentación

9.- Conceptos elementales

10.-Modelo estadístico

11.- Características de la parcela experimental

**II.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

1.- Correlación lineal simple

2.- Correlación lineal múltiple

3.- Regresión lineal simple

4.- Regresión lineal múltiple

**III.- EL ANÁLISIS DE VARIANZA Y SUS SUPUESTOS**

**A).- EXPERIMENTOS COMPLETAMENTE AL AZAR**

1.- Ventajas y desventajas

2.- Igual número de repeticiones

3.- Diferente número de repeticiones

4.- Comparaciones o contrastes

5.- Pruebas de rango múltiple

**B).- EXPERIMENTOS EN BLOQUES COMPLETOS AL AZAR**

1.- Ventajas y desventajas

2.- Prueba de homogeneidad de varianzas

3.- Submuestreo en diseño b. c. a.

4.- Datos faltantes en el d. b. c. a.

5.- Esperanza de cuadrados medios (tipos de modelos)

**C).- ANÁLISIS COMBINADO EN BLOQUES AL AZAR**

1.- Interacción genotipo-ambiente

**D).- EXPERIMENTOS EN CUADRO LATINO**

1.- Ventajas y desventajas

2.- Datos faltantes en diseño c. l.

3.- Submuestreo en d. c. l.

**E).- EXPERIMENTOS FACTORIALES**

1.- Ventajas y desventajas

2.- Con dos factores

3.- Arreglo en parcelas divididas

4.- Con tres factores

5.- Arreglo en parcelas subdivididas

**F).- EXPERIMENTOS ANIDADOS**

1.- Diseños normales y genéticos con anidamiento

**G).- EXPERIMENTOS EN LÁTICE**

1.- Látice cuadrado

2.- Látice rectangular

**H).- ALFA LÁTICES**

**IV.- ANÁLISIS DE COVARIANZA**

1.- Usos del análisis de covarianza

2.- La covarianza en el d. b. c. a.

3.- Ajuste de medias de tratamiento

**V.- EL ENFOQUE MULTIVARIADO EN EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

1.- Introducción

2.- Breve revisión del álgebra matricial

3.- Análisis de senderos

4.- Componentes principales

**VI - PRESENTACION DE INFORMES TÉCNICOS**

1.- Tabulación y graficación de resultados

2.- Discusión y conclusiones

3.-Uso de los paquetes power point y word

1. **PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Métodos de enseñanza:

1. transmisión

Técnica de enseñanza:

1. Exposición oral con preguntas
2. Estudios en grupo y trabajo individual

Medios de enseñanza

1. Consultas bibliográficas
2. Proyección de películas y videos
3. Prácticas de campo en apoyo a temas específicos
4. Informe de resultados y proyecto sobre aspectos relacionados con la productividad agrícola.
5. **EVALUACIÓN**
6. Dos exámenes parciales de teoría: 30% cada uno.
7. *Reportes de prácticas, exposiciones orales por equipos é individuales: 40%.*
8. *Examen final, en su caso.*
9. **LITERATURA BÁSICA**

ANDERSON, V. L. AND R. A. McLEAN. 1974. DESIGN OF EXPERIMENTS. MARCEL DEKKER. NEW YORK. U. S. A.

FISHER, R. A. 1973. THE DESIGN OF EXPERIMENTS. OLIVER AND BOYD. LONDON.

GOMEZ, K. A. AND A. A. GOMEZ . 1984. STATISTICAL PROCEDURES FOR AGRICULTURAL RESEARCH. WILEY. U. S. A.

JOHNSON, R. A. AND D. W. WICHERN. 1992. APPLIED MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS. PRENTICE HALL. U. S. A.

JUDEZ, A. L. 1990. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS MULTIDIMENSIONALES. SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTOS. MADRID, ESPAÑA.

LITTLE, T. M. Y F. J. HILLS. 1987. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN LA AGRICULTURA. SÉPTIMA REIMPRESIÓN. TRILLAS. MEXICO.

MANLY, B. J. F. 1990. MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS. McGRAW-HILL. U. S. A

OSTLE, B. 1981. ESTADÍSTICA APLICADA. LIMUSA, MEXICO.

REYES, C. P. 1983. BIOESTADÍSTICA APLICADA. TRILLAS, MEXICO.

SNEDECOR, G. W. Y W. G. COCHRAN.1979. MÉTODOS ESTADÍSTICOS. CECSA, MEXICO.

STEEL, R. G. Y J. H. TORRIE.1989. BIOESTADÍSTICA, PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS. SEGUNDA EDICIÓN (PRIMERA EN ESPAÑOL) Mc GRAW- HILL. MEXICO.

TAMAYO, M. J. EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CIENTÍFICA. SEGUNDA EDICIÓN. LIMUSA. MEXICO.

1. **LITERATURA COMPLEMENTARIA**

Rodrigues, Paulo C., Marcos Malosetti, Hugh G. Gauch and Fred A. van Eeuwijk. **A Weighted AMMI Algorithm to Study Genotype-by-Environment Interaction and QTL-by-Environment Interaction.** doi:10.2135/cropsci2013.07.0462. Crop Science 2014 54:1555-1570.

Rife,Trevor W. and Jesse A. Poland. **Field Book: An Open-Source Application for Field Data Collection on Android.** doi:10.2135/cropsci2013.08.0579. Crop Science 2014 54:1624-1627.

Pucher, Anna, Henning Høgh-Jensen, Jadah Gondah, C. Tom Hash and Bettina I. G. Haussmann. **Micronutrient Density and Stability in West African Pearl Millet—Potential for Biofortification.** doi:10.2135/cropsci2013.11.0744. Crop Science 2014 54:1709-1720.

Bunce, James A. **CO2 Enrichment at Night Affects the Growth and Yield of Common Beans.** doi:10.2135/cropsci2013.12.0803. Crop Science 2014 54:1744-1747.

Orellana, Massiel, Jode Edwards and Alicia Carriquiry. **Heterogeneous Variances in Multi-Environment Yield Trials for Corn Hybrids.** doi:10.2135/cropsci2013.09.0653. Crop Science 2014 54:1048-1056.

1. **CRONOGRAMA (ver anexo)**
2. **LISTADO DE PRÁCTICAS:**

1.- Conceptos elementales en experimentación agrícola

2.- Ejemplo de correlación y regresión lineal y múltiple

3.- Ejemplo de diseño Completamente al azar con Tukey y contrastes ortogonales

4.- Ejemplo de diseño de Bloques completos al azar con Tukey y contrastes ortogonales

5.- Ejemplo de diseño Completamente al azar Factorial 2X2 con medias de la interacción

6.- Ejemplo de diseño Bloques completos al azar Factorial 2X2 con medias de la interacción

7.- Ejemplo de diseño Bloques completos al azar Factorial 2X2 con 5 repeticiones , arreglo de parcelas divididas y medias de la interacción

8- Ejemplo de diseño de Bloques al azar con arreglo Factorial, 3 factores en maíz

9.- Ejemplo de diseño Bloques completos al azar con arreglo de Parcelas subdivididas y calculando los promedios para los factores simples y sus interacciones

10.- Ejemplo de análisis combinado y de estabilidad

11.- Ejemplo de análisis en Cuadro latino

12.- Ejemplo de análisis de Covarianza

13.- Ejemplo de obtención de Esperanza de cuadrados medios y manipulaciones según Sttaterthwaite

14.- Ejemplo de análisis multivariado de Componentes y factores principales de variación

15.- Ejemplo de estructuración de cartel y artículo científico

1. **ELABORACIÓN DEL PROGRAMA:**

Dr. Fernando Borrego Escalante

Dr. Víctor M. Zamora Villa