

## PROGRAMA

### **CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA**

#### **A- ASPECTOS FORMALES:**

**FACULTAD:** Ciencias Agrarias.

**CARRERA:** Ingeniería Agronómica.

**ASIGNATURA:** Cálculo Estadístico y Biometría.

**AÑO DE CURSADO:** Segundo.

**DURACIÓN DEL CURSADO:** Primer y segundo trimestre.

**Nro. DE HORAS TOTALES:** 96: 48, Teoría y 48, Práctica.

#### **B- ESQUEMA DE PROGRAMACIÓN:**

##### **1- OBJETIVOS GENERALES:**

Reconocer y aplicar la metodología estadística adecuada en la programación y evaluación de información en diferentes situaciones

##### **2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

###### **UNIDAD TEMÁTICA I:**

Reconocer los diferentes métodos de muestreo y su oportunidad de aplicación.

Conocer y comprender las bases del diseño experimental, los diferentes diseños y su oportunidad de aplicación.

###### **UNIDAD TEMÁTICA II:**

Conocer y diferenciar variables y escalas de medición.

Interpretar datos, describirlos y extraer conclusiones.

Conocer distribuciones de variables y aplicarlas al cálculo de probabilidades.

###### **UNIDAD TEMÁTICA III:**

Estimar parámetros, probar los estimadores.

Conocer y aplicar la teoría de las pruebas de hipótesis a diferentes situaciones.

Interpretar los análisis de correlación y regresión y aplicarlas a diferentes situaciones.

###### **UNIDAD TEMÁTICA IV:**

Conocer los fundamentos del Análisis de la Variancia.

Analizar e interpretar resultados de trabajos experimentales llevados en diseños de uno o más factores.

##### **3- CONTENIDOS:**

**UNIDAD TEMÁTICA I: Generalidades. Diseños para la obtención de información empírica.**

**Tema 1: Estadística.** Concepto. Campo de acción. Aplicación en las Ciencias Biológicas y especialmente en las Agronómicas.

**Tema 2: Muestreo.** Objetivos y ventajas del muestreo. Métodos de muestreo: al Azar Simple, al Azar Sistemático, al Azar Estratificado y al Azar Por Conglomerados. Tamaño de muestra. Error de muestreo. Aplicaciones.

**Tema 3: Experimentación Agropecuaria.** Factores que se estudian con mayor frecuencia. Material experimental. Heterogeneidad del suelo. Tratamientos. Aleatorización. Repeticiones. Tamaño de las unidades experimentales. Forma de las parcelas. Diseños experimentales. Clasificación. Inferencia.

**Tema 4: Diseños Experimentales básicos.** Diseño Completamente Aleatorizado, Diseño en Bloques Completos al Azar y Diseño en Cuadrado Latino. Características. Aplicaciones.

## **UNIDAD TEMÁTICA II: Estadística Descriptiva.**

**Tema 5: Variables Aleatorias.** Clasificación. Escalas de medición. Análisis exploratorio de datos. Construcción de Tablas de Frecuencias. Análisis mediante gráficos.

**Tema 6: Parámetros y Estimadores.** Concepto. Población y muestra. Medidas de posición y de dispersión. Cálculo, características y propiedades.

**Tema 7: Distribuciones de Variables.** Distribuciones de probabilidades, propiedades. Binomial, Poisson, Normal General. “Z” de Fisher. “Chi-cuadrado” de Pearson. “t” de Student. “F” de Snedecor.

## **UNIDAD TEMÁTICA III: Estadística Inferencial.**

**Tema 8: Teoría de la estimación.** Estimadores. Condiciones de un buen estimador. Teorema central del límite. Estimaciones para medias aritméticas y variancias.

**Tema 9: Pruebas de Hipótesis.** Concepto. Hipótesis con alternativa única y múltiple. Región de aceptación y región de rechazo de la hipótesis planteada. Errores tipo I y II. P-valor. Pruebas que involucran una sola población y dos poblaciones. Aplicaciones.

**Tema 10: Pruebas de Chi-cuadrado.** Concordancia. Independencia. Bondad de ajuste. Homogeneidad. Uso de las tablas de contingencia y de Chi-cuadrado.

**Tema 11: Correlación Simple.** Concepto. Características de una distribución bivariada normal. Coeficiente de correlación. Características e interpretación. Prueba de hipótesis del coeficiente de correlación.

**Tema 12: Regresión Lineal Simple.** Concepto. Recta de regresión. Cálculo de los estimadores a y b. Características del coeficiente y de la recta de regresión. Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión. Valor predictivo de la regresión. Relación entre los coeficientes b y r.

## **UNIDAD TEMÁTICA IV: Estadística Experimental.**

**Tema 13: Análisis de la Variancia.** Concepto. Fundamento matemático del análisis. Fuentes de variación. Grados de libertad. Sumas de cuadrados. Cuadrados medios. Razón de variancias para estimación de la significación (prueba de “F”).

**Tema 14: ANOVA a una vía:** Análisis. Pruebas de diferencia límite de significación.

**Tema 15: ANOVA a dos y tres vías.** Análisis. Aplicaciones.

**Tema 16: Estructura factorial de tratamientos.** Experimentos Factoriales. Características. Aplicaciones.

### **4- MODALIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

El desarrollo de la Asignatura demandará dos trimestres con dos clases semanales, una teórica y una práctica.

Las clases serán teóricas y prácticas, cada una de ellas con dos horas de duración.

En las clases teóricas se utilizará como estrategia la exposición dialogada del Docente y en las clases prácticas se trabajará sobre la resolución de situaciones problemáticas con la aplicación

de Software Estadístico.

Se realizarán anualmente dos actividades de articulación:

- **Articulación de conceptos de Probabilidades y su aplicación al Campo de la Ingeniería Agronómica.** Con una carga horaria de 2 horas, se utilizarán exposiciones dialogadas y trabajo grupal para el reconocimiento, análisis e interpretación de aplicaciones del campo de la Probabilidades a una Problemática Agropecuaria. Asignaturas que articulan: Matemática I y Cálculo Estadístico y Biometría.
- **Articulación de conceptos de Diseño Experimental y su aplicación al Campo de la Ingeniería Agronómica.** Con una carga horaria de 4 horas, se utilizarán exposiciones dialogadas y trabajo grupal para el reconocimiento, análisis e interpretación de aplicaciones del campo del Diseño Experimental a una Problemática Agropecuaria. Asignaturas que articulan: Fruticultura y Cálculo Estadístico y Biometría.

#### **5- RECURSOS DIDÁCTICOS:**

**Recursos docentes:** 1 Profesor Titular, 1 Profesor Adjunto, 1 JTP, 3 Auxiliares de Primera, 2 Ayudantes Alumnos.

**Recursos materiales o de infraestructura:** Aula, Pizarra, Recursos Multimediales, Aula Virtual, Aula de Informática, Software Estadístico.

#### **6- SISTEMAS DE EVALUACIÓN:**

- **Para la regularización de la materia se requerirá:**

Un 80% de asistencia a clases prácticas y la correcta resolución del 80% de las situaciones problemáticas planteadas.

La aprobación de tres parciales de instancia práctica.

- **Para la promoción de la materia se requerirá:**

Un 80% de asistencia a clases prácticas y la correcta resolución del 80% de las situaciones problemáticas planteadas.

La aprobación de tres parciales con instancia práctica y teórica, con seis puntos de promedio, y en ningún caso nota inferior a seis.

- **Evaluación final:**

Para quienes hayan regularizado la asignatura, la evaluación final se efectuará en forma teórico-práctica mediante un tribunal examinador.

#### **7- CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

En las evaluaciones el alumno deberá demostrar:

- Capacidad para explicar con precisión los conceptos.
- Capacidad para relacionar conocimientos y arribar a conclusiones.
- Capacidad para aplicar los conocimientos y transferirlos a situaciones problemáticas.
- Actitud de objetividad para emitir juicios y opiniones.
- Habilidad para identificar problemas, formular hipótesis probables, diseñar experimentos para probarlas y seleccionar pruebas adecuadas para evaluarlas.
- Habilidad para interpretar datos y hacer inferencias basadas en observaciones.

#### **8- BIBLIOGRAFÍA**

- Calzada Benza, J. 1970. MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN. Edit. Jurídica S.A. Lima. Perú.
- Cantatore de Frank, N.M. 1980. MANUAL DE ESTADÍSTICA APLICADA. Edit. Hemisferio Sur. Bs. As. Argentina.
- Capelletti, C.A. 1992. ESTADÍSTICA EXPERIMENTAL. Edit. Agrovot S.A. Bs. As. Argentina.
- Cochran, W.G. 1974. TÉCNICAS DE MUESTREO. 4ta Edición. Continental S.A. México.
- Cochran, W.G. y G.M. Cox. 1980. DISEÑOS EXPERIMENTALES. Ed. Trillas. México.
- Chao, L.L. 1993. ESTADÍSTICA PARA LAS CIENCIAS ADMINISTRATIVAS. 3ra Edic. Edit. Mc Graw Hill. México.
- Chou, Y.L. 1977. ANÁLISIS ESTADÍSTICO. 2da Edic. en español. Edit. Interamericana. México.
- De La Loma, J.J. 1966. EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA. 2da Edición. Uthea. México.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Gonzalez, L.A., Tablada, E.M., Díaz, M.D., Robledo, C. W. y Balzarini, M. G. 2007. ESTADÍSTICA PARA LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS. Editorial Brujas. Córdoba.
- Kuehl, R. 2001. DISEÑO DE EXPERIMENTOS. Thompson International, segunda edición.
- Li, C.C. 1969. INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA EXPERIMENTAL. Editorial Omega. España.
- Montgomery, D.C. 1991. DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. 1992. BIOESTADÍSTICA, PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS. Mc Graw Hill. México.
- Walpole, R.E. y R.H. Myers. 1993. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA. 3ra Ed. Mc Graw Hill. México.

## **9- ORGANIZACIÓN CRONOLÓGICA DEL CURSO:**

Se prevé la siguiente asignación de semanas de clase por módulo:

Unidad Temática I: semanas de 1 a 4

Unidad Temática II: semanas de 5 a 10 semanas

Unidad Temática III: semanas de 11 a 16 semanas

Unidad Temática IV: semanas de 17 a 21 semanas

Actividades integradoras: 22 a 24 semanas

Dentro de este número previsto de semanas de clase se incluyen los parciales.

## **10- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Los trabajos prácticos se derivan de los temas teóricos. Se realizarán ejercicios prácticos, en su mayoría, del área agropecuaria. Las actividades contienen una instancia de interpretación y discusión de resultados.

Unidad Temática I: 4 semanas, incluye una clase introductoria a un programa informático estadístico, determinación de muestras con diferentes métodos y realización de tablas y gráficos.

Unidad Temática II: 6 semanas, uso de herramientas descriptivas para el análisis de datos. Interpretación de los parámetros de las funciones de distribución y área bajo la curva.

Unidad Temática III: 6 semanas, estimación y pruebas de hipótesis sobre parámetros y de relación entre variables.

Unidad Temática IV: 5 semanas, realización del cuadro de análisis de la varianza y comparaciones de medias, para los diseños a una vía, dos y tres vías. Identificando similitudes y diferencias.

Las actividades de articulación se realizarán durante 3 semanas.



Dra. Silvia M. Mazza  
*Profesora Titular*  
*Cálculo Estadístico y Biometría*