



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**CARRERA: INGENIERÍA FORESTAL**

**ASIGNATURA: ESTADÍSTICA FORESTAL**

**AÑO ACADÉMICO: 2010**

**INTEGRANTES DEL EQUIPO CÁTEDRA**

- Profesora Titular: Ing. Ftal. Celia Gaillard de Benítez
- Profesora Asociada: Dr. Marta G. Pece
- Ayudante de Primera Categoría: Ing. Ftal. Marcia Acosta
- Ayudante de Segunda Categoría: Srta. Silvana Bertolami

Vigencia: 2010 a 2015

**CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS ANALÍTICOS**

**TEMA I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Definición de Estadística. Etapas del proceso estadístico. Conceptos de población y muestra.  
Estadística descriptiva, inferencial y experimental.



Variables: clasificación. Ordenamiento y presentación de datos. Tabulación. Series simples y series agrupadas o de frecuencias.

Representaciones gráficas. Importancia y objetivos. Clasificación: gráficos con y sin coordenadas.

Medidas de descripción y resumen de series de datos. Medidas de posición. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y modo. Características y cálculo en series simples. Media aritmética ponderada. Cálculo de media aritmética en series de frecuencias. Medias cuadrática, armónica y geométrica. Uso de las frecuencias como peso para el cálculo en series agrupadas. Otras medidas de posición: cuartiles, deciles y percentiles.

Medidas de dispersión: rango, desvío medio y desviación estándar. Características y cálculos en series simples y de frecuencias. Coeficiente de variación.

Análisis exploratorio de datos: diagrama de cajas (boxplots.)

## **TEMA II: PROBABILIDADES Y DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES.**

Estadística y probabilidad. Experimento aleatorio. Espacio muestral. Variable aleatoria. Definiciones de probabilidad: clásica, frecuencial y axiomática.

Teorema de la suma de probabilidades o probabilidades totales. Principio del producto de probabilidades o probabilidades compuestas. Probabilidad condicional. Independencia.

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria discreta. Función de probabilidades y función de distribución. Valor esperado de la variable o esperanza matemática. Variancia de una distribución de probabilidades de variable discreta.

Algunas distribuciones de variable aleatoria discontinua: uniforme, Bernoulli, Binomial y Poisson. Media y variancia de estas distribuciones. Ajuste (cálculo de frecuencias teóricas) a las distribuciones Binomial y de Poisson.

Distribución de probabilidades de variable aleatoria continua. Función de distribución y función de densidad. Esperanza y Variancia.

Distribución Normal. Características. Parámetros que la definen. Cálculo de probabilidades en la distribución Normal. Distribución Normal estándar. Características. Tablas de "una" y "dos colas" y su uso en el cálculo de probabilidades. Cálculo de frecuencias teóricas bajo el supuesto de distribución Normal (Ajuste a la Normal).

Presentación de otras distribuciones de Probabilidades de variable aleatoria continua: de Chi cuadrado, de "F", de "t".

## **TEMA III: TEORIA ELEMENTAL DE MUESTREO. INFERENCIA ESTADISTICA.**

Población y muestra. Muestreo al azar simple con y sin reposición. Números aleatorios.

Parámetros y estimadores. Variables y sus distribuciones originadas por el muestreo al azar simple. Distribución de medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución en muestreo al azar simple con y sin reposición. El estimador S. Distribución de "t".

Estimación de la media poblacional. Estimación por punto y por intervalo. Confianza de un intervalo. Límites fiduciales. Error de estimación absoluto y relativo. Estimación por intervalo de la variancia poblacional.

Pruebas de hipótesis estadísticas. Pruebas de hipótesis sobre medias poblacionales. Pruebas de "una" y "dos colas". Hipótesis nula e hipótesis alternativa. Zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis nula. Nivel de significación de la prueba o error tipo I. Error tipo II. Pruebas de hipótesis acerca de la variancia poblacional. Prueba de homogeneidad de variancias.



Distribución de diferencias entre medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución. Pruebas de hipótesis referidas a diferencias entre medias poblacionales. Diferencia Límite Significativa en caso de variancia poblacional conocida o desconocida, con igual o distinto tamaño de muestra. Muestras pareadas.

#### **TEMA IV: AJUSTAMIENTO, REGRESION y CORRELACION**

Relaciones entre variables. Concepto de ajustamiento. Curva de ajuste. Método de mínimos cuadrados.

Regresión. Concepto. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión lineal simple. Prueba de significación del coeficiente de regresión lineal simple. Estimación de "y" en función de "x" por punto y por intervalo.

Correlación. Concepto. Variación explicada y no explicada o residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación. Correlación lineal simple. Coeficiente de correlación lineal simple y prueba de significación (prueba de "t" y prueba de "r"). Uso de tablas.

Análisis de la variancia en la regresión. Concepto. Descomposición de la suma de cuadrados y grados de libertad totales. Prueba de "F".

#### **TEMA V: METODOS DE MUESTREO**

Clasificación de los métodos de muestreo. Métodos de muestreo basados en probabilidades. Muestreo al azar simple. Muestreo al azar sistemático. Muestreo estratificado.

Cálculo del tamaño de muestra para un error de estimación dado, según los diferentes métodos mencionados.

#### **TEMA VI: ANALISIS DE LA VARIANCIA Y NOCIONES DE DISEÑO EXPERIMENTAL**

Análisis de la variancia. Concepto. Medida y descomposición de la variabilidad total. Modelo estadístico del análisis de la variancia. Principios básicos del análisis de la variancia con uno o dos factores conocidos. Componentes de la suma de cuadrados total. Descomposición de los grados de libertad. Prueba de significación del análisis de la variancia: Prueba de "F". Pruebas para comprobar el cumplimiento de supuestos del análisis de la variancia.

Prueba de significación de diferencias de medias de tratamientos. Contrastes ortogonales. Diferentes tipos de pruebas y sus aplicaciones: Prueba de "t" o DLS, test de Tukey, Duncan, Scheffé y Dunnett. Uso de tablas para los tests.

Diseño experimental. Concepto. Descripción y análisis de los diseños más simples: completamente aleatorizado, bloques al azar y cuadrado latino.

#### **TEMA VII: PRUEBA DE CHI CUADRADO**

Prueba de Chi cuadrado o prueba de concordancia entre distribuciones de frecuencias observadas y teóricas. Prueba de independencia. Prueba de homogeneidad de proporciones. Tablas de contingencia de  $2 \times 2$  y  $2 \times n$ .

### **PROGRAMA DE EXAMEN**

**En todos los temas resueltos en la práctica mediante software, se pedirá interpretación de salidas de INFOSTAT.**

#### **Bolilla 1 :**

Definición de Estadística. Etapas del trabajo estadístico. Estadística descriptiva, inferencial y experimental. Variables: clasificación. Ordenamiento y presentación de datos. Tabulación. Series



simples y Series Agrupadas o de Frecuencias. Representaciones gráficas. Importancia y objetivos. Clasificación. Gráficas de uso corriente.

Pruebas de Hipótesis Estadísticas. Pruebas de Hipótesis sobre medias poblacionales. Pruebas de "una" y de "dos colas". Hipótesis nula y alternativa. Zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis nula. Nivel de significación de la prueba o error de tipo I. Error de tipo II. Pruebas de hipótesis acerca de la variancia poblacional. Prueba de homogeneidad de variancias.

Diseño experimental. Concepto. Principios básicos de la experimentación. Análisis de los diseños más simples: completamente aleatorizado, bloques al azar y cuadrado latino.

#### **Bolilla 2:**

Estadística y probabilidad. Experimento aleatorio. Espacio muestral. Variable aleatoria. Definiciones de probabilidad: clásica, frecuencial y axiomática. Teorema de la suma de probabilidades. Principio del producto de probabilidades. Probabilidad condicional. Independencia.

Distribución de diferencias entre medias muestrales. Parámetros y forma de la distribución. Pruebas de hipótesis referidas a diferencias entre medias poblacionales. Diferencia límite significativa en caso de variancia poblacional conocida o desconocida, con igual o distinto tamaño de muestra. Muestras pareadas.

Prueba de Chi cuadrado o prueba de concordancia entre distribuciones de frecuencias observadas y teóricas. Uso de la prueba de Chi cuadrado en experimentos genéticos. Prueba de independencia. Tablas de contingencia de  $2 \times 2$  y  $2 \times n$ .

#### **Bolilla 3:**

Medidas de descripción y resumen de series de datos. Medidas de posición. Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y modo. Características y cálculo en series simples y agrupadas. Medias cuadrática, geométrica y armónica. Medidas de dispersión absolutas y relativa: rango, desvío medio, desviación estándar y coeficiente de variación. Estimación de la media poblacional. Estimación por punto y por intervalo. Confianza de un intervalo. Límites fiduciales. Error de estimación absoluto y relativo. Estimación por intervalo de la variancia poblacional.

Regresión lineal simple. Concepto. Cálculo de los coeficientes de regresión. Significación de la regresión lineal simple. Estimación por punto e intervalo de "y" en función lineal de "x". Uso de la regresión.

#### **Bolilla 4:**

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria continua. Función de distribución y función de densidad. Esperanza y variancia.

Correlación. Concepto. Variación explicada y no explicada o residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de correlación. Correlación lineal simple y prueba de significación. Uso de tablas.

Métodos de muestreo. Muestreo al azar estratificado.

#### **Bolilla 5:**

Distribuciones de probabilidades de variable aleatoria discreta. Funciones de probabilidad ( $P(x)$ ) y de distribución ( $F(x)$ ). Esperanza y Varianza. Algunas distribuciones de variable aleatoria discontinua: Bernoulli, Binomial y Poisson. Media y variancia de estas distribuciones. Ajuste a Binomial y a Poisson.

Análisis de la variancia. Concepto. Medida y descomposición de la variabilidad total. Modelo estadístico del análisis de la variancia. Principios básicos del análisis de la variancia con uno o dos factores conocidos. Componentes de la suma de cuadrados total. Descomposición de los



grados de libertad. Prueba de significación del análisis de la variancia: Prueba de "F". Pruebas para comprobar el cumplimiento de supuestos del análisis de la variancia.

Regresión. Concepto. Regresión lineal simple. Coeficiente de regresión lineal simple. Prueba de significación. Estimación de "y" en función de "x" por punto e intervalo.

**Bolilla 6 :**

Distribución Normal. Características. Cálculo de probabilidades. Tablas de una y dos colas. Ajuste a la Distribución Normal.

Métodos de muestreo. Clasificación. Muestreo al azar simple. Muestreo sistemático. Muestreo al azar estratificado.

Análisis de la variancia: pruebas de diferencias entre medias de tratamientos. Contrastes. Contrastes ortogonales. Diferentes tipos de pruebas y sus aplicaciones: prueba de "t" o DLS, tests de Tukey, Scheffé, Dunnett.

**Bolilla 7:**

Población y muestra. Muestreo al azar simple con y sin reposición. Tablas de números aleatorios. Parámetros y estimadores. Los estimadores como variables. Distribución de medias muestrales. Distribución de "t".

Pruebas de hipótesis estadísticas. Pruebas de hipótesis sobre medias poblacionales. Pruebas de hipótesis sobre variancias poblacionales. Pruebas de homogeneidad de dos variancias.

Regresión lineal simple. Concepto. Cálculo de los coeficientes de regresión. Significación de la regresión lineal simple. Estimación por punto e intervalo de "y" en función lineal de "x". Uso de la regresión.

**BIBLIOGRAFIA**

- BERENSON. M. y LEVINE, D. **1996**. Estadística Básica en Administración: Conceptos y aplicaciones. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. ISBN:0-13-303009-1 Páginas:943 . N° de ejemplares en biblioteca Central : 3
- DI RIENZO, J.; CASANOVES, S.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; DIAZ, M. ; ROBLEDO, C. y BALZARINI, M. **1999**. Estadística para las ciencias agropecuarias. Segunda edición. Editorial Screen, Córdoba. ISBN: 987-96-970-3-0. Páginas: 301.N° de ejemplares en biblioteca de la Cátedra:2. Disponible en Intranet de la Biblioteca de la Unse
- GAILLARD DE BENITEZ, C.; PECE, M. y JUAREZ DE GALINDEZ, M. **2002**. Conceptos básicos de Análisis de la Variancia y Diseño experimental. Serie didáctica N° 5. Facultad de Ciencias Forestales UNSE: Páginas: 56. N° de ejemplares: 1on Biblioteca FCF.
- HINES, W.; MONTGOMERY D. **1999**. Probabilidad y estadística para Ingeniería. Segunda edición en español. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México. ISBN: 968-26-1232-2. Páginas: 834. N° de ejemplares en biblioteca de la cátedra: 1
- INFOSTAT 2004. INFOSTAT versión **2008**. Manual del usuario. Primera edición. Editorial Brujas, Argentina. Páginas: 314. Disponible en la versión libre del Software
- WALPOLE R. y MYERS R. **1992**. Probabilidad y Estadística. Tercera Edición. Editorial Mc Graw Hill, México. ISBN. 968-422-992-5. Páginas: 797. N° de ejemplares en biblioteca de la FCF: 1. N° de Ejemplares en la Biblioteca de la cátedra:2