



Carrera **INGENIERO AGRÓNOMO**
Asignatura **BIOMETRÍA Y TÉCNICA EXPERIMENTAL**
Código 111

Introducción General

El desarrollo de la investigación agrícola a nivel científico. La investigación agrícola en la República Argentina. Organizaciones nacionales y regionales para investigación agrícola. El rol de la Biometría en la investigación moderna. Importancia de la Biometría en la formación agronómica y zootecnista.

Unidad I – Estadística Descriptiva

Tema 1. La información cuantitativa. Población y muestra. Parámetro. Estadístico. Tipos de datos: cuantitativos y cualitativos. Métodos para describir datos cualitativos: distribuciones de frecuencias absolutas, frecuencias relativas y frecuencias acumuladas, porcentajes. Medidas de posición: cuartos, mediana, modo. Diagrama de torta, gráfico de barras.

Tema 2. Métodos para describir datos cuantitativos: intervalos de clase, marca de clase, frontera de clase, ancho del intervalo. Distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas de clase. Medidas de tendencia central: media, mediana, modo, cuartos. Histogramas. Polígonos de frecuencias. Medidas de dispersión: amplitud, distancia intercuartos, varianza, desvío estándar. Representación de tallo y hoja. Resumen de cinco números. Diagrama de caja y extensión. Gráfico de dispersión. Coeficiente de variación. Efectos de transformaciones lineales de los datos.

Unidad II – Introducción a la teoría y cálculo de Probabilidades.

Tema 3. Probabilidades. Concepto. Experimentos determinísticos y no determinísticos. Definición de la probabilidad a priori. Cálculo de probabilidades. Probabilidad de frecuencias. Axiomas de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos dependientes e independientes. Probabilidad conjunta y marginal.

Tema 4. Variables aleatorias. Concepto fundamental. Características de la distribución de una variable aleatoria. Variables aleatorias discreta y continua. Funciones de Probabilidad y Densidad. Aplicaciones. Probabilidad conjunta y marginal. Variables aleatorias independientes.

Tema 5. Expectación. Esperanza matemática de una variable aleatoria. Casos de variables discreta y continua. Propiedades. Momentos. Concepto y propiedades. Media y varianza en término de momentos.

Tema 6. Distribución de Bernoulli. Experimento Binomial. Distribución de Probabilidad Binomial. Cálculo de probabilidades de una variable aleatoria binomial. Distribución de probabilidad acumulada binomial. Uso de tablas. Parámetros de la distribución binomial. Media. Varianza. Aplicaciones.

Tema 7. Distribución de probabilidad Normal. Función de densidad normal. Características y propiedades de la curva normal. Parámetros. Áreas bajo la curva normal. Estandarización de la variable aleatoria normal. Distribución normal estándar. Uso de tablas. Ordenadas de la distribución normal. Curtosis. Ajuste de una curva normal a una distribución de frecuencias. Aproxima-



ción normal a la distribución binomial. Detección de desviaciones de la normalidad de los datos. Gráfica de cuantiles – cuantiles normales.

Tema 8. Distribuciones muestrales. Distribución muestral de la media, con muestras extraídas de una población normal. Teorema Central del Límite. Parámetros de la distribución muestral de la media. Distribución muestral de la diferencia de dos medias. Parámetros. Distribución muestral de varianzas. Distribución χ^2 . Distribución “*t-student*”. Distribución “*F*”.

Unidad III – Inferencia Estadística

Tema 9. Muestreo. Técnicas básicas de muestreo. Muestreo simple al azar. Muestreo sistemático. Muestreo estratificado. Muestreo por conglomerados. Error de muestreo. Tamaño de una muestra. Relación entre errores de muestreo y tamaño de la muestra. Aplicaciones.

Tema 10. Estimación puntual de parámetros. Estimación insesgada y eficiente. Estimación puntual de una proporción, de la media y la varianza. Estimación por intervalos para la media con varianza conocida y desconocida. Estimación por intervalos para una proporción. Estimación por intervalo para la varianza.

Tema 11. Hipótesis Estadística: conceptos generales. La hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Nivel de significación estadística. Errores de Tipo I y II. Prueba de hipótesis de una y dos colas. Contrastes de hipótesis para una proporción. Contraste de hipótesis para la media, con varianza conocida y con varianza desconocida. Muestras grandes y pequeñas. Contraste de hipótesis para la varianza. Prueba “*F*”.

Tema 12. Contraste de hipótesis para la diferencias de medias. Comparación de medias con varianza conocida, para muestras de igual y diferentes tamaños. Comparación de medias con varianza desconocida, para muestras de igual y diferentes tamaños. Pruebas de homogeneidad de varianzas. Observaciones pareadas. Comparación de medias en observaciones pareadas.

Tema 13. Algunas aproximaciones no-paramétricas. La prueba de Chi-cuadrado para bondad de ajuste, independencia y homogeneidad. Tablas de contingencia 2×2 , $2 \times n$, $n \times n$.

Unidad IV. Experimentación Agrícola y Diseños

Tema 14. Principios de experimentación agrícola. La unidad experimental. La medición experimental. Repetición. Aleatorización. Control local. El tamaño de la parcela y de la muestra. Heterogeneidad del soporte experimental. El suelo como soporte experimental. Experimentos en campo y en laboratorio. Algunas particularidades de la experimentación agrícola y ganadera.

Tema 15. Introducción al Análisis de la Varianza. . Supuestos básicos del análisis. Modelos de clasificación única, doble y múltiple. Conceptos sobre modelos con efectos fijos y aleatorios. La prueba “*F*” y su uso en el análisis de la varianza. Pruebas de contraste múltiple. Prueba de Duncan. Prueba de Tukey. Otras pruebas de contraste. Algunas transformaciones de escala.

Tema 16. Diseño Totalmente Aleatorizado (DTA). Modelo lineal. Características principales y usos. Análisis del diseño. Desigual número de repeticiones en los diferentes tratamientos. Pruebas de significación estadística. Pruebas de contraste para la diferencia de medias.



Tema 17. Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA). Modelo lineal. Principales características y restricciones de la aleatorización en la asignación de los tratamientos. Análisis de un diseño DBCA. Pruebas de contraste para la diferencia de medias. Parcelas perdidas. Sesgo y efecto sobre el análisis de la varianza. Eficiencia respecto al DTA. Precisión del experimento.

Tema 18. Diseño en Cuadrado Latino (DCL). Modelo lineal. Aleatorización de tratamientos y restricciones. Pérdida de una parcela experimental. Pruebas de contraste. Eficiencia comparativa con los diseños DTA y DBCA. Interpretación de los resultados experimentales.

Tema 19. Experimentos factoriales (I). Conceptos elementales. La interacción y su significado e interpretación. El caso de un factorial 2^2 . Comparaciones ortogonales. Modelos de tipo fijo.

Tema 20. Experimentos factoriales (II). Diferentes tipos de experimentos factoriales. Análisis de un experimento 2^3 . Análisis de un factorial 3^2 : Comparaciones ortogonales. Interacciones de primer y segundo orden y su interpretación.

Tema 21. Algunos diseño experimentales especiales. Diseño de parcelas divididas. Análisis de un diseño en parcelas divididas. El caso de parcelas superpuestas. Características generales de algunos diseños para un elevado número de tratamientos.

Tema 22. Regresión Lineal Simple. Modelo lineal. Estimación de los parámetros. Errores de la estimación. Pruebas estadísticas para la significación de "a" y "b". La predicción y sus correspondientes intervalos. La regresión en el análisis de la varianza.

Tema 23. Correlación Lineal Simple. Concepto. Coeficiente de correlación. Relación entre los coeficientes "r" y "b". Pruebas de significación para la correlación: prueba "z", prueba "t" y prueba "r". El coeficiente de determinación y su interpretación. Aproximación no-paramétrica a la correlación. La correlación de Spearman.

Biometría y Técnica Experimental
Prof. Asociado a cargo
Mg. Osvaldo Ernesto A. Arce

