



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **344/2019**.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **4 de junio de 2019**.

VISTO, el Expediente F.200-3429/2019, mediante el cual el Dr. Héctor Arnaldo SATO, Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, eleva planificación docente de la asignatura **BIOESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**, que se dicta en el Primer Cuatrimestre del Segundo Año de la citada carrera; y

CONSIDERANDO:

Que el docente Ing. Agr. Lauro Nicolás CAZÓN ha presentado la planificación de cátedra de la asignatura Bioestadística y Diseño Experimental, la cual fue analizada y aceptada por la Comisión de Seguimiento de la Carrera.

Que el Programa Analítico se ajusta a los contenidos mínimos requeridos por la Resolución Ministerial 334/03, el cual estará vigente hasta que el docente proponga algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 07/2019, de fecha 4 de junio de 2019, con el voto favorable de los ONCE (11) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa Analítico correspondiente a la asignatura **BIOESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL** que se dicta en el Primer Cuatrimestre del Segundo Año de la Carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.  
cgg.

  
Mg. SUSANA E. ALVAREZ  
SECRETARIA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

  
Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. Nº 344/2019.

## BIOETADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

CARRERA: Ingeniería Agronómica – Plan de Estudios 2004  
CORRESPONDE AL AÑO ACADÉMICO: 2º año 1º cuatrimestre  
CARGA HORARIA: 95 hs  
DOCENTE A CARGO: Ing. Agr. Lauro Nicolás CAZÓN

### PROGRAMA ANALÍTICO

BIOESTADÍSTICA

#### **Unidad Nº I: INTRODUCCION**

Contenidos: Definiciones de Estadística. Definición de Bioestadística.

#### **Unidad Nº II: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Contenidos: Recopilación, Organización, Análisis, Interpretación, Presentación de la información estadística. Población y Muestra, Variables. Variables Aleatorias. Ejemplos. Series de Datos. Datos No Agrupados. Datos Agrupados. Instrucciones para la Elaboración de Distribuciones de Frecuencias. Histograma y Polígono de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Medidas de Tendencia Central. Media Aritmética: Media Aritmética Simple. Media Aritmética Ponderada. Propiedades de la Media Aritmética. Ventajas e Inconvenientes. Media Geométrica. Media Armónica. Media Cuadrática. Mediana. Cuartiles. Quintiles. Deciles. Percentiles. Moda. Medidas de Dispersión. Rango o Recorrido. Desviación Media. Variancia. Desviación Estándar o Típica. Coeficiente de Variación o de Variabilidad. Coeficiente de Asimetría. Curtosis.

#### **Unidad Nº III: PROBABILIDAD, DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

Contenidos: Introducción: Proceso Aleatorio Casual. Experimento Aleatorio. Punto Muestral. Espacio Muestral. Selección Aleatoria. Evento, Suceso o Hecho. Definiciones de Probabilidad: Definición Clásica. Definición o Teoría de la Frecuencia Relativa. Definición o Visión Subjetiva de la Probabilidad. Axiomas de Probabilidad. Sucesos Mutuamente Excluyentes. Regla Aditiva. Sucesos Solapados o Unidos. Sucesos Complementarios. Sucesos Independientes. Regla Multiplicativa para Eventos Independientes. Eventos Dependientes. Probabilidad Condicional. Regla Multiplicativa para Eventos Dependientes. Síntesis. Distribuciones de Probabilidad. Variable Aleatoria. Función de Probabilidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias Discretas. Función de Densidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias Continuas. Esperanza Matemática. Propiedades de la Esperanza Matemática. Variancia y Desvío Estándar de una Variable Aleatoria. Propiedades de la Variancia.

#### **Unidad Nº IV: DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS DISCRETAS**

Contenidos: 1) Distribución Binomial; 2) Distribución de Poisson.

#### **Unidad Nº V: DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS CONTINUAS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

Contenidos: 1) Distribución Normal. Función de Densidad y Características de la Distribución Normal. Función de Distribución Acumulada. Distribución Normal Estandarizada o Reducida. Función Estandarizada de la Distribución Acumulada.

**Unidad Nº VI: INFERENCIA ESTADISTICA**

Contenidos:

**TEORIA DE LAS GRANDES MUESTRAS**

- 1) Nociones de Muestreo. Teorema Central del Límite. Distribuciones Muestrales. Distribución Muestral de la Media. Distribución Muestral de la Variancia. Distribución Muestral de la Proporción. Significado de las Distribuciones Muestrales.
- 2) Estimación de Parámetros. Introducción. Definición de un Buen Estimador. Propiedades de un buen Estimador Puntual. Estimación por Intervalo de Confianza.
- 3) Pruebas de Hipótesis Estadísticas. Formulación de las Hipótesis. Especificación del Nivel de Significación. Selección de la Estadística Adecuada. Determinación de los Criterios de Decisión. Cálculos. Toma de Decisiones. Conclusión. Inferencia de Medias y Proporciones, con Muestras Grandes. Inferencia de Medias. Inferencia de Proporciones. Inferencia de la Comparación de Proporciones.

**TEORIA DE LAS PEQUEÑAS MUESTRAS**

- 1) Introducción. Interpretación del número de grados de libertad.
- 2) Distribución Chi Cuadrado. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicaciones de Chi Cuadrado: Inferencia de Variancia. Pruebas de Frecuencias Observadas.
- 3) Distribución "t" de Student. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicación en Inferencia de la Media cuando la Variancia es desconocida. Intervalo de Confianza para la Media.
- 4) Distribución "F" de Snédecor. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Inferencia de la comparación entre Variancias.

**Unidad Nº VII: ASOCIACIÓN DE VARIABLES**

Contenidos:

- 1) Introducción.
- 2) Análisis de Correlación. Coeficiente de Correlación. Propiedades de  $\rho$ . Cálculo del Coeficiente de Correlación Lineal Muestral ( $r$ ). Coeficiente de Determinación ( $r^2$ ). Inferencia estadística de  $\rho$ .
- 3) Análisis de Regresión. Introducción. Supuestos del Modelo de Regresión. Estimación de Parámetros de Regresión Lineal. Variancia de la Regresión en la muestra. Inferencia de Coeficientes de Regresión. Inferencia para el Modelo de Regresión Lineal. Modelo de Asociación Curvilínea. Funciones Polinomiales.

**DISEÑO EXPERIMENTAL**

**Unidad Nº I: INTRODUCCION**

Contenidos: Definiciones de Diseño Experimental. Métodos Estadísticos. Período Pre – Experimental. Principios Básicos de la Experimentación: Repetición, Aleatorización y Control Local.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**Unidad N° II: ANÁLISIS DE VARIANCIA (ANAVA)**

Contenidos: Análisis de Variancia a un Criterio de Clasificación: Diseño Completamente Aleatorizado: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplos, con igual número de repeticiones y con diferente número de repeticiones. Análisis de Variancia a dos Criterios de Clasificación: Diseño en Bloques Completos al Azar: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de cálculo para la estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de Diseño en Bloques Completos al Azar con Parcela Perdida. Diferencias entre el Diseño Completamente Aleatorizado y el Diseño en Bloque Completos al Azar. Ventajas y Desventajas. Diseño en Cuadrados Latinos: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo, Tabulación de Datos, Fórmulas de Cálculo y Solución. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de Cálculo para la Estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de un Diseño en Cuadrados Latinos con Parcela Perdida. Ventajas y Desventajas. Comparación entre los tres Diseños Experimentales: Completamente Aleatorizado – En Bloques Completos al Azar – En Cuadrados Latinos.

**Unidad N° III: PRUEBAS DE COMPARACIONES DE MEDIAS**

Contenidos: Introducción: Definiciones necesarias. Test de "t" (Diferencia Límite Significativa). Ejemplo. Test de Scheffé. Ejemplo. Test de Tukey. Ejemplo. Test de Tukey para diferente número de repeticiones por tratamiento. Ejemplo. Test de Duncan. Ejemplo. Test de Duncan para diferente número de repeticiones por tratamiento. Comparación entre los Tests de Duncan y Tukey. Test de Dunnett. Ejemplo.

**Unidad N° IV: EXPERIMENTOS FACTORIALES**

Contenidos: Introducción. Modelo Matemático. Tabulación de Datos. Estudio previo de la Interacción. Cálculo de Promedios. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones del Test de "F". Pruebas de comparaciones de Medias. Ejemplo.

**Unidad N° V: DISEÑO EN PARCELAS DIVIDIDAS**

Contenidos: Introducción. Modelo Matemático. Tabulación de Datos. Cálculo de Promedios. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones del Test de "F". Pruebas de comparaciones de Medias. Ejemplo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**Unidad Nº VI: ANÁLISIS DE COVARIANCIA (A.N.A.C.O.)**

Contenidos: Introducción. Modelo Matemática. Supuestos básicos del A.N.A.C.O. Tabulación de Datos. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Sumas de Productos. Cálculo de Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.C.O. Test de "F" para tratamientos ajustados. Test de  $\beta$ . Cálculo de Medias de tratamientos ajustados. Prueba de comparaciones de Medias. Ejemplo. Interpretación Gráfica.

Mg. SUSANA E. ALVAREZ  
SECRETARÍA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy