Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 11/04/2025 11:58:09)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Biometría y Diseño Experimental	INGENIERÍA AGRONÓMICA	OCD Nº 1/2024	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESCUDERO, ANGELICA SANDRA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
BACHA, EMMANUEL FERNANDO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
PANZA, ALBERTO ALFREDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
BORCOSQUII, ALBERTO ANDRES	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
ODETTI, JUAN PABLO	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2025	21/06/2025	15	90

IV - Fundamentación

Es una asignatura instrumental, de modalidad teórico-práctica, que introduce en el conocimiento de la metodología de análisis de datos y evaluación de experimentos aleatorios.
Se ofrece en el primer cuatrimestre de segundo año de la carrera de Ingeniería Agronómica (FICA), con un crédito horario de 90 hs. Se sostiene en el protoparadigma de la incertidumbre y la teoría de la probabilidad, auxiliando al método científico en todas las disciplinas de investigación, realizando aportes significativos al contenido de otras asignaturas del plan de estudio de la carrera.
Orienta a los estudiantes a acceder y aplicar técnicas estadísticas descriptivas incluyendo tablas, cuadros y gráficos, selección de muestras y análisis de los resultados, principios de los diseños estadísticos básicos empleados en el área de las ciencias agropecuarias. Propone aportes al perfil del egresado, en herramientas y recursos de análisis de procedimientos experimentales mediante los cuales se generan nuevos conocimientos. Su función primordial es aplicar conceptos básicos de la experimentación, como así la valoración de los procesos del método científico para interpretar resultados y organizar

información técnico- científica que permita tomar decisiones.
El conocimiento sobre la alfabetización estadística aplicada es una parte de la educación general deseable como ciudadanos, necesarios para adquirir la capacidad de lectura e interpretación de resultados y representaciones, y en particular para la vida de todo profesional. Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico basado en la valoración de la evidencia objetiva. Para el presente ciclo lectivo se brindarán clases y tutorías de carácter presencial en todas sus instancias, siempre sujetas a circunstancias de momento.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los contenidos básicos se plantean con el propósito de brindar el itinerario y metas cognitivas de las cuales se sostiene la asignatura a saber:
- Enseñar los conceptos estadísticos elementales que contribuyen a la interpretación de fenómenos de comportamiento aleatorio.
- Dar solución y respuesta a problemas específicos reconociendo alcances y limitantes de los métodos y técnicas usados.
- Saber leer, escribir e interpretar resultados de métodos y técnicas estadísticas aplicadas, y diseño de experimentos en el campo de las ciencias agropecuarias.

Y específicos

* Desarrollar la capacidad de planificar, evaluar e interpretar experimentaciones de las ciencias agropecuarias
* Fortalecer la práctica de la lecto-escritura disciplinar, en el quehacer de un futuro profesional activo, crítico, comprometido en el proceso de aprendizaje.
* Reconocer riesgos de las decisiones estadísticas y su incidencia en el método científico.
* Reforzar la formación personal como individuos democráticos, insertos en la actividad laboral/profesional, con capacidad de adaptarse a los cambios

Resultados de Aprendizaje:
RA1 – Identifica y clasifica Variables para describirlas según su naturaleza.
RA2 – Calcula y analiza medidas descriptivas de tendencia central, posición, variación y forma para resumir información obtenida a partir de un conjunto de datos, utilizando herramientas matemático/ estadísticas, tablas de frecuencias y gráficos.
RA3 – Interpreta conceptos básicos de probabilidad para variables aleatorias, con el uso de recursos lúdicos.
RA4 – Infiere sobre muestras seleccionadas el planteo de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis con el uso de tablas o fórmulas de distribución de probabilidad.
RA5 – Evalúa componentes de variación en el análisis de la varianza para diseños de experimentos y regresión lineal simple, empleando utilitarios y softwares específicos

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD I.
Introducción. Definición de Biometría. Estadística en la investigación agronómica. Variables. Definición. Clasificación. Presentación de la información. Estadística Descriptiva. Recopilación, ordenamiento de datos: Tablas de frecuencia. Representaciones gráficas. Cálculo de Medidas Descriptivas de Tendencia Central, de Posición, de Variación o Dispersión y de Forma. Concepto de Simetría y Curtosis. Definición, su Cálculo y Propiedades.

UNIDAD II.
Probabilidad. Conceptos y Propiedades. Experimento aleatorio. Definición de Probabilidad. Enfoques teóricos. Propiedades. Eventos. Variables Aleatorias (Discreta y Continua). Distribuciones de Probabilidad de una Variable Aleatoria (Binomial, Poisson, Normal, Chi cuadrado, t, F). Uso y aplicación de tablas.

UNIDAD III.
Inferencia estadística. Nociones de Muestreo. Estimadores y Parámetros. Propiedades. Distribución de los estimadores en el muestreo. Propiedades de los estimadores. Tamaño de la muestra. Teorema central del límite. Estimación de parámetros:

puntual y por Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis paramétricas de una población y para la comparación de dos poblaciones: conceptos, formulación, nivel de significación, criterios de decisión y tipos de error. Pruebas no paramétricas. p-Valor.

UNIDAD IV.
Diseño de Experimentos. Definiciones y principios básicos. Modelos. Análisis de la varianza. Partición de la suma de cuadrados total. Diseño Completamente al azar. Diseño en Bloques al azar. Pruebas de comparaciones múltiples (a posteriori): Tukey, Fisher y otras.

UNIDAD V.
Relación entre variables. Análisis de Regresión Lineal Simple. Prueba de hipótesis para los parámetros de regresión. Análisis de la varianza. Partición de la suma de cuadrados total. Ajuste. Coeficiente de Determinación. Otros modelos de regresión. Correlación lineal: conceptos. Coeficiente.

PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla I
Variable Aleatoria (Discreta y Continua). Distribución de Probabilidad Normal. Uso y aplicación de tablas. Muestreo. Tamaño de la muestra. Intervalos de confianza referido a la Varianza de una población. Prueba de bondad de ajuste. Correlación lineal: concepto, coeficiente de correlación muestral, Prueba de hipótesis.

Bolilla II
Recopilación, ordenamiento de datos. Representaciones gráficas. Medidas de Dispersión: Parámetros y Estimadores. Definición, su Cálculo y Propiedades. Pruebas de hipótesis para el valor promedio de una población. Diseño en bloques al azar. Definición y conceptos básicos. Análisis de la varianza.

Bolilla III
Variable Aleatoria (Discreta y Continua). Distribución de Probabilidad χ2. Uso y aplicación de tablas. Pruebas de hipótesis para dos poblaciones por sus varianzas. Diseño completamente aleatorizado. Análisis de la varianza. Regresión Lineal Simple. Ajuste de una recta a datos de un experimento. Partición de la suma de cuadrados total. Prueba de hipótesis para la pendiente.

Bolilla IV
Variable Aleatoria (Discreta y Continua). Distribución de Probabilidad F. Uso y aplicación de tablas. Intervalos de confianza referido a la Media aritmética de una población. Intervalos de confianza. Regresión Lineal Simple. Ajuste de una recta a datos de un experimento. Análisis de la varianza.

Bolilla V
Variable Aleatoria (Discreta y Continua). Distribución de Probabilidad Binomial. Uso y aplicación de tablas. Pruebas de hipótesis para dos poblaciones por sus promedios. Regresión Lineal Simple. Ajuste de una recta a datos de un experimento. Partición de la suma de cuadrados total. Prueba de hipótesis para la pendiente.

Bolilla VI
Medidas de Tendencia Central y de Posición. Variable Aleatoria (Discreta y Continua). Distribución de Probabilidad Normal. Uso y aplicación de tablas. Intervalos de confianza referido a la diferencia de Medias aritméticas. Pruebas de hipótesis para el valor promedio de una población. Correlación lineal: concepto, coeficiente.

Bolilla VII
Medidas de Tendencia Central y de Posición. Parámetros y Estimadores. Definición su Cálculo y Propiedades. Prueba de independencia. Valor p. Definición de Probabilidad. Enfoques teóricos. Propiedades. Diseño factorial. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori.

Bolilla VIII
Medidas de Dispersión: Parámetros y Estimadores. Definición, su Cálculo y Propiedades. Variable Aleatoria (Discreta y

Continua). Distribución de Probabilidad t. Uso y aplicación de tablas. Pruebas de hipótesis: concepto y tipos de error. Diseño en bloques al azar. Definición y conceptos básicos. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori

Bolilla IX
Definición de Probabilidad. Enfoques teóricos. Propiedades. Intervalos de confianza referida al cociente de Varianzas. Prueba de bondad de ajuste. Diseño con arreglo factorial. Interacción: su concepto. Correlación lineal: concepto, coeficiente de correlación muestral. Prueba de hipótesis.

Bolilla X
Ordenamiento de datos. Gráficos. Simetría y Curtosis. Prueba de independencia. Diseño Completamente aleatorizado. Definición y conceptos básicos. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori. Regresión Lineal Simple. Ajuste de una recta a datos de un experimento. Partición de la suma de cuadrados total. Prueba de hipótesis para la pendiente

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las actividades formativas propuestas se desarrollan desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo individual del estudiante y grupal. Las clases teórico-prácticas, las propuestas integradoras, el estudio y el trabajo autónomo y grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura.
El recorrido en dicho proceso, se basa en problemas, en donde se presentan los contenidos a través de situaciones que invitan al estudiante a participar desde el análisis de la información estadística que ellas contienen, la identificación de las componentes de aprendizaje como referentes cognitivos necesarios y se regresa al problema para ser interpretado, con la redacción de las conclusiones en un trabajo grupal. En este camino que transitan, se les enseña a vivenciar instancias que van desde el planteamiento del problema hasta su resolución, trabajando de manera colaborativa en pequeños grupos que motivan a la valoración, aportes y discusión, en un análisis crítico, y en ocasiones, al entrenamiento de la interpretación de salidas de resultados en Excel.

Plan de Trabajos Prácticos

T.P 1
Estadística Descriptiva. Variables: clasificación según su naturaleza. Ordenación de datos: tablas de frecuencia. Representaciones gráficas.

T.P 2
Cálculo de medidas de tendencia central y de posición. Análisis de datos.

T.P 3
Cálculo de medidas de dispersión, asimetría y curtosis. Análisis de datos.

T.P 4
Probabilidad. Propiedades y cálculos.

T.P 5
Distribución de probabilidad de variables aleatorias discretas: Binomial y Poisson. Uso de tablas.

T.P 6
Distribución de probabilidad de variables aleatorias continuas: Normal, χ2, t y F. Uso de tablas.

T.P 7
Muestreo.

T.P 8
Distribución en el muestreo. Distribuciones Normal, χ2, t y F.

T.P 9
Estimación por intervalos de confianza.

T.P 10
Pruebas de hipótesis paramétricas
T.P 11
Pruebas de hipótesis no paramétricas.

T.P 12
Diseño experimental. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori.

T.P 13
Análisis de regresión lineal simple. Correlación lineal.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La modalidad en el dictado de las clases de la Asignatura Biometría y Diseño Experimental es de carácter teórico-práctico. El equipo docente de la asignatura en el intento de lograr un conocimiento disciplinar integrado, completo, que brinde criterios de análisis y de decisión a los estudiantes, proponen permanentes actividades grupales y/o individuales, dando consignas que intentan motivar y activar la creatividad, destrezas y comunicación a los participantes de la clase. Las estrategias empleadas para ello van desde la resolución de actividades impresas en guías hasta ejercicios elaborados por los propios estudiantes, con el análisis y discusión respectivos. Se pone de manifiesto y puesta en valor el acto creativo, planteo y la verificación del sentido sobre la propuesta que se aprende y enseña; particularmente la identidad de la variable aleatoria, datos estadísticos resumidos, la descripción e interpretación de resultados. En la interpretación y relación de medidas descriptivas, distribuciones de probabilidad, muestreo, estimaciones y toma de decisión en experimentos aplicados a las ciencias agropecuarias.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Se considera como requisito la asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas y toda otra acción propuesta en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se deberán aprobar tres evaluaciones parciales con 60 puntos sobre 100, y se dará la oportunidad de dos recuperaciones por parcial. Los parciales forman parte de las prácticas destinadas a exponer la adquisición de conocimientos en el marco de la Universidad, que no significa solamente adquirir una técnica estadística para nuestro caso, sino incorporarla a una situación social, cotidiana de la disciplina y su interpretación en dicho marco de referencia.
Las dos primeras evaluaciones parciales son escritas e incluirán cuestiones teóricas y prácticas aplicadas a problemas agronómicos, mediante los cuales se pretende evaluar la comprensión de los conceptos, así como la adquisición de las habilidades y competencias previstas en los objetivos. Se valorará la capacidad de aplicar los conocimientos específicos de la asignatura en la resolución de problemas y en la expresión adecuada de los resultados y la interpretación sobre el análisis estadístico realizado.
La tercera evaluación parcial se denomina Domiciliaria y consiste en la elaboración de un documento de texto expositivo, tipo explicativo/argumentativo, en un momento determinado (fin de cuatrimestre). Se realizará en grupos de estudiantes (equipos de al menos tres estudiantes) que hayan aprobado las dos primeras evaluaciones parciales La redacción y escritura planificada se basa en consignas dadas por los docentes y sobre las que los estudiantes se preparan. Es prioritario ejercitar la confianza individual y grupal puesta de manifiesto, para dar y darse evidencia que se estudió sobre el tema. También la adecuación en contenidos y forma, en el contexto académico propio de la asignatura y del área curricular. Los criterios de evaluación que se consideran se relacionan con la exposición oral, pertinencia en la interpretación y cumplimiento de los requerimientos sobre las consignas propuestas y la capacidad de proponer diálogos en desarrollos teóricos operados en clase y contenidos que se trasponen en la realización practica/ empírica del trabajo.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL (para estudiantes en condición de regular)
El examen final es de naturaleza teórico-práctica, tradicional en donde aleatoriamente se eligen dos bolillas (sistema de

bolillero) del programa de examen de la asignatura. Se da la posibilidad que el estudiante opte por una de ellas para comenzar con su exposición. Si da evidencias de portar conocimientos acabados sobre la misma, aprueba el examen. Si no se evalúa también sobre la otra unidad de contenidos. Se aprueba con 40 puntos sobre 100.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
"El curso no contempla régimen de promoción"

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN (para estudiantes en condición de libre)
El estudiante para aprobar en condición de libre, deberá rendir una evaluación teórico-práctico escrita 48 horas antes que se conforme la mesa del turno correspondiente al que se presenta, para garantizar el conocimiento de todos los contenidos de la asignatura. Aprobada dicha evaluación con 70 puntos sobre 100, el estudiante estará habilitado para rendir el examen final oral.

IX - Bibliografía Básica

[1] Manual de estadística aplicada - CANTATORE DE FRANK.L. Editorial hemisferio sur. (1980)) Libro en formato impreso. Disponible en biblioteca VM
[2] Batista, W. B. Introducción a la inferencia estadística aplicada. 2018. Editorial FAUBA Perelman, S.B., Garibaldi, L.A., Tognetti, P.M. Experimentación y Modelos Estadísticos. 2021. Segunda Edición. Editorial FAUBA.
[3] Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar
[4] Perelman, S.B., Garibaldi, L.A., Tognetti, P.M. Experimentación y Modelos Estadísticos. 2021. Segunda Edición. Editorial FAUBA.
[5] Estadística para las Ciencias Agropecuarias - DI RIENZO, J; CASANOVES, F.; GONZALEZ, L.; TABLADA, E.; DÍAZ M.; ROBLEDO, C.; BALZARINI, M. 6ta Ed. Triunfar. Córdoba, Argentina. (2005) Libro en formato impreso y digital. Disponible en catedra
[6] Bioestadística: Principios y Procedimientos - STEEL R., TORRIE, J Ed McGraw-Hill (1993) Libro en formato impreso
[7] Diseño de experimentos: Principios estadístico de diseño y análisis de investigación - KUEHL, R. Segunda edición. (2003) Libro en formato impreso. Disponible en catedra
[8] Diseño y análisis de experimentos - MONTGOMERY, D. Grupo editorial Iberoamérica. (1991) Libro en formato impreso. Disponible en catedra.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Experimentación agrícola. DE LA LOMA, J.L. Segunda edición México. (1966) Libro en formato impreso
[2] Introducción a la inferencia estadística. GUENTHER, W. Mac Graw Hill Boot Company. (1966) Libro en formato impreso
[3] Diseños experimentales. COCHRAN, W. G. 2da Ed. México. Ed. Trillas. (1974) Libro en formato impreso
[4] Teoría estadística y aplicaciones. TORANZOS, F.I. 3ra Ed. Bs As. Ed. Kapeluz. (1971) Libro en formato impreso
[5] Introducción a la estadística experimental. CHING CHUN LI Segunda Ed. Barcelona. Ed. Omega. (1977) Libro en formato impreso
[6] Estadística aplicada. CORTADA DE KOHAN.6ta Ed. Bs As. Eudeba. (1975) Libro en formato impreso
[7] Curso de estadística experimental - PIMENTEL GOMEZ, F. Primera Ed. Bs As. Ed. Hemisferio. (1978) Libro en formato impreso
[8] Estadística aplicada a la biología experimental". LISON, L Eudeba. (1976) Libro en formato impreso
[9] Estadística aplicada. OSTLE BERNARD Ed. Limusa. México. (1974) Libro en formato impreso
[10] Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. DEVORE, J Sexta Edición. Editorial Thomson (2006) Libro en formato impreso

XI - Resumen de Objetivos

RA1 – Identifica y clasifica Variables
RA2 – Calcula y analiza medidas descriptivas de tendencia central, posición, variación y forma
RA3 – Interpreta conceptos básicos de probabilidad para variables aleatorias.

RA4 – Infiere sobre muestras seleccionadas.
RA5 – Evalúa componentes de variación en el análisis de la varianza para diseños de experimentos y regresión lineal simple

XII - Resumen del Programa

Introducción. Variables. Presentación de la información. Cálculo de Medidas Descriptivas. Probabilidad. Conceptos y Propiedades. Distribuciones de Probabilidad. Muestreo. Inferencia estadística. Estimación y pruebas de hipótesis. Diseño de Experimentos. Análisis de la varianza Relación entre variables

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

• Aplicar saberes en cálculo matemático y algebra lineal básica

• Generalizar y expresar situaciones problemas de conteo simples y reales

• Interpretar y predecir sistemas de n variables con n incógnitas

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica:
La modalidad de enseñanza y del aprendizaje de los contenidos de la asignatura, se orienta hacia la expectativa de logro esperada (Plan de estudios) y a la competencia proyectada por el quipo docentes al final de la cursada. La temática se relaciona en general con la Estadística, la Probabilidad y el Diseño de experimentos y se ofrece a estudiantes en dos clases semanales de modalidad teórico – práctica y durante 15 semanas de cursada. De las 90 horas de crédito horario total las horas se distribuyen de la siguiente manera:

• Clases teóricas: 35 horas.
• Trabajo Práctico de aula: 45 horas.
• Trabajo Práctico de campo: 4 horas.
• Evaluaciones: 6 horas.

A: Aprende O: Observa R: Resuelve E: Ejecuta

Estadística descriptiva (A - R)
Probabilidad y variable aleatoria (A - R)
Muestreo estadístico (A - R)
Inferencia estadística (A - R)
Test paramétricos y no paramétricos (A - R)
Análisis de varianza. Modelos estadísticos (O – A - R)
Diseño de experimentos (O – A - R)
Análisis de correlación y de regresión (O – A - R)

Formación Básica
Contenidos y habilidades
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos (R-E)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	