



San Fernando del Valle de Catamarca, 20 MAR. 2023

VISTO:

La Resolución Consejo Directivo FCA N° 058/14, por la cual se aprueba el Modelo para la presentación de los Programas de Actividades Académicas de las asignaturas que integran los diferentes Planes de Estudios de las carreras de la Facultad de Ciencias Agrarias; y

CONSIDERANDO:

Que en cumplimiento de esta disposición, Secretaría Académica de la Facultad eleva el Programa de Actividades Académicas de la asignatura Estadística y Biometría, perteneciente al Plan de Estudios 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, aprobado por O.C.S.N° 005/2010.

Que la presentación efectuada ha sido analizada por Secretaría Académica, encontrándose dentro del marco de lo establecido por el Reglamento General de Regularizaciones y Exámenes de Facultad de Ciencias Agrarias, aprobado por Res. C. D. FCA N° 129/08 y sus modificatorias, y se ajusta a las disposiciones de la Res. C. D. FCA N° 058/14.

Que los Programas de Estudio de las Asignaturas que integran el Plan de Estudios de la carrera deben ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad, tal como lo establece el Estatuto Universitario vigente en el Capítulo V, Artículo 29, inc c).

Que se dio intervención la Comisión de Asuntos Académicos la que emitió dictamen favorable.

Que el tema fue tratado y aprobado en reunión Ordinaria del Consejo Directivo de fecha 16MAR2023.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario vigente:

**El Consejo Directivo la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Nacional de Catamarca**

Resuelve:

Artículo 1°: APROBAR y poner en vigencia, el Programa de Actividades Académicas de la asignatura "**Estadística y Biometría**" correspondiente al Plan de Estudio 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, y que figura como Anexo único de la presente resolución.

Artículo 2°: REGISTRAR. COMUNICAR a Secretaría Académica de la Facultad, Director de la carrera Ingeniería Agronómica, Departamento Alumnos, a la cátedra y demás áreas de competencia. Cumplido, ARCHIVAR.-

Resolución FCA
CNP-VJV-CNP-EADO

029-23


SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNCA




Dr. Ing. Agr. EDUARDO DE LA ORDEN
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNCA



ORIGINAL

ANEXO
Resolución Consejo Directivo FCA N°
Programa de Actividades Académicas

029-23

Carrera: Ingeniería Agronómica

Asignatura: Estadística y Biometría

Docentes:

Profesor Adjunto: Ing. Agr. Eduardo Sebastián Bustos.

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Agr. Arnaldo Antonio Romero.

Curso: 2do Año – 1er Cuatrimestre.

Horas Semanales: 6,5 horas.

Horas totales: 95,0 horas.

Programación de la Asignatura

Fundamentación del Espacio Curricular:

La inclusión de la asignatura Estadística y Biometría en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica, brinda a los estudiantes conocimientos y técnicas que permiten manipular e interpretar información generada por la actividad en las diversas áreas de incumbencia relacionadas con las ciencias agronómicas. Más aún, el trabajo de investigación, desarrollo y análisis de información, crece dentro de las instituciones, organismos y empresas que atienden al sector, requiriendo profesionales capacitados en el análisis de datos que permita tomar decisiones.

Los contenidos vertidos en el desarrollo de la asignatura, apuntan a dotar a los futuros ingenieros de las capacidades estadísticas necesarias para enfrentar situaciones en las que deban diseñar procedimientos, tomar decisiones, controlar productos y procesos, auditar organizaciones y otras actividades propias de la profesión, basados en una cantidad limitada de datos. Se pretende así, que las herramientas estadísticas adquiridas sean tomadas, no como simples recetas, sino fundamentadas en un marco conceptual y formal adecuado, propiciando el espíritu reflexivo y el uso criterioso de ellas, como así también permitirle interrelacionar los contenidos de las diversas asignaturas que nutren a la Bioestadística y a otras específicas de la carrera.

Objetivos del Espacio Curricular:

General:

Que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica sean capaces de:

- Incorporar los conocimientos de la metodología estadística necesarios para interpretar datos observacionales o experimentales.
- Adquirir las habilidades y capacidades apropiadas para el desarrollo de aplicaciones estadísticas vinculadas a los ámbitos de actuación profesional en los sistemas agropecuarios regionales.

Específicos:

- Desarrollar competencias para el análisis de datos con soporte computacional.
- Identificar una situación presente o futura acerca de los recursos y conflictos con relación a los sistemas productivos.
- Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y selección de las técnicas y métodos estadísticos adecuados en un contexto particular.
- Recoger y construir la base de datos pertinentes a situaciones problemas.
- Incorporar al diseño de investigación las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, entre otros) que sean relevantes en su contexto específico.
- Aplicar herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.
- Analizar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

Programa Analítico de Contenidos

Unidad Temática 1

- 1.- Definiciones de Estadística.
 - El método científico y la Estadística.
 - Investigación. Variables en una investigación. Tipos de investigación.
- 2.- Estadística Descriptiva
 - Población. Muestra. Variables. Tipo de variables. Escalas de medición.
 - Organización y representación de la información de una muestra: distribuciones de frecuencias, representaciones gráficas.
 - Medidas de resumen de la información de una muestra: medidas de posición, medidas de dispersión, medidas de forma.

Carga horaria: 16 horas.

Unidad Temática 2

1.- Probabilidad y Variables Aleatorias

- Espacio muestral. Sucesos. Definiciones de probabilidad. Probabilidad condicional.

Sucesos independientes.

- Variable aleatoria. Definición. Distribución de una variable aleatoria. Función de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución.
- Medidas de resumen de la distribución de una variable aleatoria: Esperanza y Varianza de una variable aleatoria, propiedades.
- Variables aleatorias independientes.

2.- Modelos Probabilísticos

- Distribución Binomial. Función de probabilidad. Esperanza. Varianza.
- Distribución Poisson. Función de probabilidad. Esperanza. Varianza.
- Distribución Normal. Función de densidad normal. Características. Función de distribución acumulada normal. Estandarización.
- Distribución de los estadísticos muestrales. Distribución "Chi-cuadrado (χ^2)". Distribución "t de Student". Distribución "F de Snedecor".

Carga horaria: 16 horas.

Unidad Temática 3

1.- Distribuciones Muestrales

- Muestreo. Muestra aleatoria. Estadístico. Muestreo Aleatorio Simple. Otros tipos de muestreo. Determinación del tamaño de muestra.
- Distribución del estadístico media muestral. Teorema Central del Límite.
- Distribución asociada al estadístico varianza muestral.

2.- Estimación de Parámetros

- Estimador. Estimación. Estimación puntual. Propiedades de los buenos estimadores.
- Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Interpretación del intervalo de confianza.
- Estimación por intervalo de confianza de la esperanza o media de una distribución normal con varianza conocida.
- Estimación por intervalo de confianza de la esperanza o media de una distribución normal con varianza desconocida.
- Estimación por intervalo de confianza de la varianza de una distribución normal.

3.- Prueba de Hipótesis

- Hipótesis estadística. Definición. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Pruebas unilaterales. Pruebas bilaterales. Zona de no rechazo. Zona de rechazo.
- Error tipo I. Error tipo II. Potencia de una prueba.
- Nivel de significación estadística. Efecto de las variaciones del nivel de significación y del tamaño de muestra sobre la probabilidad de cometer Error tipo II.
- Relación entre intervalo de confianza y prueba de hipótesis.

- p-valor
- Prueba de hipótesis referente a una distribución Normal:
 - a) La esperanza de una distribución normal con varianza conocida
 - b) La esperanza de una distribución normal con varianza desconocida.
 - c) La varianza de una distribución normal.
- Prueba de hipótesis y estimación por intervalo de confianza referente a dos distribuciones normales:
 - a) Las varianzas de dos distribuciones normales.
 - b) Las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas conocidas.
 - c) Las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas desconocidas y homogéneas.
 - d) Las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas desconocidas y no homogéneas.
 - e) Observaciones apareadas.

Carga horaria: 25 horas.

Unidad Temática 4

1.- Análisis de Datos Categóricos

- Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia.
- Tabla de contingencia a un criterio de clasificación: Prueba de bondad de ajuste.
- Tabla de contingencia a dos criterios de clasificación: Prueba de Independencia. Prueba de homogeneidad de proporciones.

Carga horaria: 6 horas.

Unidad Temática 5

1. - Correlación Lineal Simple.

- Análisis de correlación lineal simple. Coeficiente de correlación poblacional. Coeficiente de correlación muestral. Diagrama de dispersión.
- Prueba de hipótesis sobre ρ .

2.- Regresión Lineal Simple

- Análisis de regresión lineal simple. Modelo matemático y estadístico. Supuestos.
- Estimación de los parámetros de la recta de Regresión: Método de mínimos cuadrados.
- Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para α y β .
- Predicción de Y dado x. Intervalo de confianza para la predicción de Y dado x.
- Partición de la suma de cuadrados. Coeficiente de determinación.
- Análisis de la varianza. Análisis de Residuos.

Carga horaria: 13 horas.

Unidad Temática 6

- 1.- Diseño de experimentos.
 - Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas.
- 2.- Diseño Completamente al Azar: Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- 3.- Diseño en Bloques Completos al Azar: Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- 4.- Diseño Cuadrado Latino: Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.
- 5.- Estructura de tratamientos. Experimentos factoriales: características, ventajas. Efectos principales e Interacción: significado e interpretación. Experimento factorial axb. Modelo matemático. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de los componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Análisis de residuos. Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey.

Carga horaria: 19 horas.

Metodología de Enseñanza-Aprendizaje:

El espacio curricular se desarrolla durante el primer cuatrimestre del segundo año de la carrera, y cuenta con una carga de seis horas y media ($6 \frac{1}{2}$) semanales, distribuidas en clases teóricas de dos (2) horas semanales y clases prácticas de cuatro horas y media ($4 \frac{1}{2}$) semanales. Las clases teóricas son realizadas en aula común, en la cual se pretende que los estudiantes se apropien del conocimiento en forma activa y participativa. Las clases prácticas son llevadas a cabo en aula común y sala de informática de nuestra facultad. En la misma, se aplican los conocimientos, vertidos en las clases teóricas, a situaciones propias de la actividad agropecuaria a través de la resolución de ejercicios concretos mediante el uso del software estadístico InfoStat.

Por otro lado, el uso del aula virtual permite a los estudiantes acceder al material teórico, guías de trabajo práctico, bibliografía, foros, entre otros.

Las actividades prácticas se complementan con la elaboración de actividades de integración de los contenidos, a través de la elaboración de proyectos llevados a cabo por los estudiantes y mediados por el cuerpo docente, en el cual se pretende que los alumnos apliquen los conocimientos a una situación cotidiana del quehacer profesional de la Ingeniería Agronómica y que permitan articular los conceptos teóricos con la práctica, logrando así un aprendizaje significativo.

Estrategias de enseñanza:

La enseñanza de los contenidos está centralizada en los conceptos necesarios para abordar la temática específica; se apoya en ejemplos relativos a situaciones del ámbito agropecuario y de la vida cotidiana. Así, el docente, aplicando estrategias didácticas orienta al educando para lograr el descubrimiento de los aspectos significativos, que implican los tópicos abordados; alcanzando el nivel de interpretación del fenómeno.

Por otra parte, en las clases prácticas, se resuelven ejercicios y casos prácticos de aplicación que se encuentran en el material didáctico, con lo cual se busca afianzar los conceptos teóricos y transferirlos a situaciones problemáticas concretas típicas de la actividad agropecuaria. Esta actividad combina la resolución manual de la ejercitación con el uso del software estadístico (InfoStat).

Otra importante herramienta en la estrategia de enseñanza, es el uso del aula virtual en la cual se cargan contenidos de las clases teóricas, libros digitales, guías de trabajos prácticos, links de interés, entre otros contenidos, permitiéndole al alumno obtener un *feed back* con la cátedra, al posibilitarle enviar mensajes, realizar consultas y participar en los foros de discusión, brindándole al docente la posibilidad de tener un mayor acercamiento con los alumnos.

Además de los aspectos mencionados anteriormente, se incluye como estrategia educativa la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en la cual los estudiantes deben realizar dos proyectos educativos, y donde se pretende que pongan en acción e integren todas las herramientas brindadas durante el desarrollo del espacio curricular aplicándolo a situaciones propias de la carrera, logrando así un aprendizaje significativo.

Trabajos Prácticos:

Los Trabajos Prácticos a desarrollar y la carga horaria dedicada a la formación práctica es la siguiente:

Trabajo Práctico N° 01: Introducción a la Estadística.

Trabajo Práctico N° 02: Estadística Descriptiva.

Trabajo Práctico N° 03: Probabilidad y Variables Aleatorias.

Trabajo Práctico N° 04: Distribución de variables aleatorias discretas. Distribución Binomial y Poisson.

Trabajo Práctico N° 05: Distribución de variables aleatorias continuas. Distribución Normal.

Trabajo Práctico N° 06: Estimación de Parámetros.

Trabajo Práctico N° 07: Prueba de Hipótesis I.

Trabajo Práctico N° 08: Prueba de Hipótesis II.

Trabajo Práctico N° 09: Análisis de Datos Categóricos.

Trabajo Práctico N° 10: Correlación y Regresión Lineal.

Trabajo Práctico N° 11: Diseño de Experimentos.

Trabajo Práctico N° 12: Experimentos Factoriales.

Ámbito de realización: aula común, sala de informática y campo experimental de la FCA - UNCA.

Actividades a desarrollar: resolución de problemas tipo y situaciones que deberá enfrentar en su vida profesional, contextualizándolos en un entorno acorde a las competencias profesionales, uso de software InfoStat, elaboración de proyecto en los cuales deban realizar todas las etapas de un proyecto de investigación (planificación, muestreo, toma de datos, análisis e interpretación, comunicación oral y escrita de los resultados), entre otros.

Articulación horizontal y vertical con otras materias:

Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados de la asignatura el alumno deberá tener conocimientos previos de los espacios curriculares Matemática I y II.

Las correlatividades disponen que, para rendir la asignatura, se deberá tener aprobada la asignatura Matemática I y regularizada la asignatura Matemática II.

Actividades de coordinación (horizontal y vertical):

Esta tarea es permanente con los docentes de las asignaturas Matemática I y Matemática II cuyos conocimientos deben ser adquiridos para lograr cabal comprensión de los conocimientos básicos necesarios para aplicarlo en Estadística y Biometría. De la misma forma, en sentido horizontal con el espacio curricular Taller Agronómico I, del mismo año, complementan la adquisición de conocimientos de los estudiantes.

Metodología de Evaluación:

El proceso de evaluación se aborda desde la perspectiva propuesta por Steinman (2012), la que incluirá como objeto de evaluación tanto a la propuesta de enseñanza docente como a las prácticas de aprendizaje por parte de los educandos, contemplando distintos aspectos y momentos a saber:

Evaluación de Diagnóstico:

La misma se realizará al iniciar la cursada del espacio curricular, con el objetivo de determinar el nivel de conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas precedentes, Matemáticas I y II. Estos conceptos resultan necesarios para abordar los nuevos contenidos a adquirir por parte de los educandos en nuestra asignatura. Así también, esta evaluación permitirá identificar el modo de aprender que ellos poseen, hábitos de estudio, intereses, consumos culturales, uso del aula virtual, vocabulario técnico, nociones generales de la asignatura, entre otros.

El instrumento a utilizar será un cuestionario de carácter individual, anónimo, sin calificación numérica.

Evaluación Formativa de Proceso:

En esta etapa se diferencian dos tipos de evaluaciones:

1. Evaluación de Trabajos Prácticos

Se encuentra planificada la realización de 12 trabajos prácticos en los que se desarrollan los tópicos previstos para la asignatura. Una vez que el estudiante adquirió los nuevos conocimientos referidos a cada tema en particular, se aplicará una evaluación de tipo formativo-sumativa.

Con el término de evaluación formativa, Manuel Cebrián de la Serna (2010) entiende el papel que desempeñan los evaluadores que formativamente tratan de mejorar una secuencia pedagógica todavía en desarrollo. Al mismo tiempo permitirá al cuerpo docente, en caso de ser necesario, realizar los ajustes pertinentes a las prácticas de la cátedra buscando mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Un cuestionario con preguntas del tipo Verdadero/Falso, opciones múltiples, respuesta corta, etc. será el instrumento a aplicar. Este, será respondido en forma individual o de a pares, sin material a la vista y presencial, permitiendo además la retroalimentación al mostrar a los estudiantes, una vez que terminaron de responder, sus aciertos y errores en las respuestas, indicándoles cuales son los conocimientos y saberes involucrados en cada pregunta.

Para la calificación se utilizará una escala numérica del 0 al 10, debiendo el alumno alcanzar una nota igual o mayor a 6 puntos para dar por aprobado el correspondiente trabajo práctico.

Se deberán aprobar el ochenta por ciento (80%) de los trabajos prácticos previstos.

2. Evaluación Sumativa

Comprende diferentes actividades que contribuirán a la evaluación sumativa:

a) Evaluaciones Parciales

Los estudiantes deberán afrontar tres evaluaciones parciales, ellas son:

Parcial N° 1: Esta primera evaluación que desarrollarán los estudiantes, denominada "Proyecto Integrador N° 1", busca que los educandos se aproximen a los conocimientos estadísticos a través de la realización de un proyecto, abordando un tema de interés en el cual deberán seleccionar la temática de su interés, planificar, seleccionar variables, construir un instrumento de medición, relevar datos, realizar un análisis descriptivo y finalmente comunicar los resultados en forma escrita y oral.

El instrumento de evaluación será una rúbrica elaborada especialmente para tal fin. La calificación será de 0 a 10.

Parcial N° 2: La segunda evaluación, denominada "Proyecto Integrador N° 2", busca que los estudiantes realicen un segundo proyecto, abordando una temática propia de las ciencias agropecuarias. Este proyecto incluye desde la planificación, selección de variables,

elaboración de planillas, relevamiento de datos, análisis estadístico, conclusiones y finalmente comunicación de resultados en forma escrita y oral. Dicha actividad se desarrolla en aula común, sala de informática y Campo Experimental de la FCA – UNCA, ubicado en Nueva Coneta, departamento Capayán.

El instrumento de evaluación será una rúbrica elaborada especialmente para tal fin. La calificación será de 0 a 10.

Parcial N° 3: El tercer examen parcial se realizará utilizando como instrumento de evaluación, un examen escrito, individual y presencial, sin material a la vista. Esto último permitirá al docente "evaluar los procedimientos de análisis de las categorías conceptuales presentes en diferentes contenidos o en la resolución de problemas o la resolución de problemáticas haciendo uso de contenidos" (Steiman, 2012).

El estudiante deberá aprobar las evaluaciones parciales previstas con un promedio general de seis (6), en una escala de cero (0) a diez (10) puntos, y en todas las instancias se exigirá un mínimo de cuatro (4) puntos. Además, solo podrán ser recuperados - una sola vez- dos (2) parciales de los tres (3) previstos.

Obtención de la Regularidad:

Para obtener la regularidad del espacio curricular el estudiante deberá:

- Asistir al ochenta por ciento (80 %) de las clases prácticas.
- Aprobar el ochenta por ciento (80 %) de las evaluaciones de los trabajos prácticos según las condiciones mencionadas en el inciso "Evaluación de los Trabajos Prácticos".
- Aprobar los exámenes parciales o sus equivalentes (Proyecto Integrador 1 y 2) con una nota mínimo promedio de seis (6), en una escala de cero (0) a diez (10) – y en todas las instancias se exigirá un mínimo de cuatro (4) puntos.

El estudiante que no obtuviere la regularidad quedará en condición de alumno libre.

Reválida de la regularidad:

Para obtener la reválida del espacio curricular el estudiante deberá:

- Rendir un examen integrador donde se evaluarán los tópicos abordados durante el cursado de la asignatura.
- Aprobar el examen integrador con al menos seis (6) puntos en una escala del cero (0) a diez (10) puntos.
- Solo podrá solicitar una sola vez al examen de reválida.
- El estudiante que solicitara reinscripción para rendir en condición de libre, pierde los derechos de la reválida.

Aprobación de la Asignatura:

La asignatura podrá ser aprobada mediante examen final regular o examen final libre.

a) Promoción de la asignatura

El espacio curricular Estadística y Biometría no es de carácter promocional.

b) Criterios del examen final regular

Una vez obtenida la regularidad de la asignatura, los estudiantes deben rendir un examen final oral, al cual se accede mediante la extracción de dos bolillas, que se corresponden con un programa combinado de contenidos descripto en el presente documento, el cual se basa en el Programa Analítico del espacio curricular propuesto por la cátedra.

Se utilizará una escala numérica del cero (0) al diez (10) para su puntuación, debiendo aprobar con una nota igual o mayor a cuatro (4) puntos.

El examen buscará acreditar los saberes del alumno en lo referente al nivel de comprensión general de la asignatura, y la capacidad de identificar las herramientas estadísticas necesarias para la resolución de situaciones concretas propias de la actividad profesional.

c) Criterios del examen libre

Los estudiantes que asuman la condición de alumno libre, deberán enviar vía mail a la dirección de correo electrónico estadistica@agrarias.unca.edu.ar, siete días antes de la fecha estipulada para el examen final regular, un trabajo escrito con las mismas características del Proyecto Integrador N° 1. Aprobado dicho requisito, el estudiante rinde un examen escrito práctico, donde se evaluarán todos los contenidos de la asignatura. Superada la segunda instancia, accede a la evaluación final oral, con idénticas características del examen final regular.

Se utilizará una escala numérica del cero (0) al diez (10) para su puntuación, debiendo aprobar con una nota igual o mayor a cuatro (4) puntos.

El examen final libre se efectuará con el programa de asignatura vigente al momento del examen.

Evaluación de las Prácticas de Enseñanza:

Se aplicarán dos encuestas a responder por los educandos. Ellas serán de carácter anónimas, individuales, presenciales y sin calificación, las que serán aplicadas en dos momentos del dictado de la asignatura, a mitad de cursada y al finalizar la misma, de modo tal que permitan al cuerpo docente conocer diferentes aspectos de las prácticas de enseñanza brindada, posibilitando re direccionarla si no está cumpliendo con su cometido (Steiman, 2012); mejorando así el proceso de enseñanza y aprendizaje. La elaboración del instrumento estará basada en la propuesta de Steiman (2012) en su libro Más Didáctica, referida a los diferentes aspectos de la enseñanza a evaluar.

Programa de examen:

A continuación, se detalla el programa combinado de examen del espacio curricular:

BOLILLA 1

1. Definiciones de Estadística. El método científico y la Estadística. Investigación. Variables en una investigación. Tipos de investigación. Ejemplos.
2. Distribuciones muestrales. Muestra aleatoria. Estadístico. Distribución del estadístico media muestral. Teorema central del límite. Estimador. Estimación Puntual. Propiedades de los buenos estimadores. Ejemplos.

3. Diseño completamente al azar. Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 2

1. Población. Muestra. Variables. Tipo de variables. Escalas de medición. Ejemplos.
2. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Estimación por intervalo de confianza de la esperanza de una distribución Normal con varianza conocida. Ejemplos.
3. Correlación Lineal Simple. Coeficiente de correlación poblacional y muestral. Prueba de hipótesis sobre ρ . Ejemplos.

BOLILLA 3

1. Organización y representación de la información de una muestra: distribuciones de frecuencias y representaciones gráficas. Ejemplos.
2. Distribución asociada al estadístico varianza muestral. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Estimación por intervalo de confianza de la varianza de una distribución normal. Ejemplos.
3. Diseño de experimentos. Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas. Diseños clásicos (breve descripción). Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

BOLILLA 4

1. Medidas de resumen de la información de una muestra: medidas de posición, propiedades. Usos. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de independencia. Ejemplos.
3. Diseño Cuadrado Latino. Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 5

1. Población, muestra. Muestreo aleatorio Simple. Otros tipos de muestreo. Determinación del tamaño de muestra. Ejemplos.
2. Estimación mediante intervalos de confianza. Procedimiento general para estimar un parámetro de una distribución. Estimación por intervalo de confianza de la esperanza de una distribución normal con varianza desconocida. Ejemplos.
3. Diseño Completamente al Azar. Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba.

Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados.
Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 6

1. Medidas de resumen de la información de una muestra: Medidas de dispersión. Propiedades. Usos. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la esperanza de una distribución Normal con varianza desconocida. Ejemplos.
3. Diseño en Bloques Completos al Azar. Características principales, usos, ventajas y desventajas del diseño. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 7

1. Espacio muestral. Sucesos. Definiciones de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: definición. Pruebas unilaterales y bilaterales. Zona de Rechazo y No Rechazo. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la varianza de una distribución normal. Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb sin interacción. Modelo matemático. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Ejemplos.

BOLILLA 8

1. Medidas de resumen de la información de una muestra: medidas de posición, medidas de dispersión, medidas de forma. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Efecto de la variación del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la esperanza de una distribución Normal con varianza conocida. Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb con interacción. Hipótesis a poner a prueba. Partición de la suma de cuadrados. Análisis estadístico. Pruebas a posteriori. Ejemplos.

BOLILLA 9

1. Variables aleatorias: definición. Distribución de una variable aleatoria. Función de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Variables aleatorias independientes. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis. Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Relación entre intervalo de confianza y prueba de hipótesis. Procedimiento de la prueba de

hipótesis. Prueba de hipótesis para las varianzas de dos distribuciones normales. Ejemplos.

3. Regresión lineal simple. Modelo matemático. Supuestos. Estimación de los parámetros de la recta de Regresión. Método de mínimos cuadrados. Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para β . Ejemplos.

BOLILLA 10

1. Variables aleatorias. Definición. Medidas de resumen de la distribución de una variable aleatoria. Esperanza y varianza de una variable aleatoria, propiedades. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Efecto de las variaciones del nivel de significación sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. P-valor: aplicaciones. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas desconocidas y homogéneas. Ejemplos.
3. Regresión lineal simple: modelo matemático. Supuestos. Estimación de los parámetros de la recta de Regresión. Predicción de Y dado X. intervalo de confianza para la predicción de Y dado X. Análisis de la Varianza. Ejemplos.

BOLILLA 11

1. Distribución Normal. Función de densidad Normal. Características. Estandarización. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas desconocidas y no homogéneas. Ejemplos.
3. Diseño de experimentos. Experimento. Factores y tratamientos. Unidad experimental. Variable respuesta. Fuentes de error. Aleatorización, repetición y precisión. Estructura de parcelas. Diseños clásicos (breve descripción). Pruebas a Posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

BOLILLA 12

1. Distribución Binomial. Función de Probabilidad. Esperanza y Varianza. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Relación entre intervalo de confianza y prueba de hipótesis. P-valor: aplicaciones. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis referente a dos distribuciones normales con observaciones apareadas. Ejemplos.
3. Regresión Lineal Simple: modelo matemático. Supuestos. Estimación de parámetros. Método de mínimos cuadrados. Partición de la suma de cuadrados. Coeficiente de determinación. Análisis de la varianza. Análisis de los residuos. Ejemplos.

BOLILLA 13

1. Distribución Poisson. Funciones de Probabilidad. Esperanza y Varianza. Ejemplos.
2. Prueba de hipótesis: Error Tipo I, Error Tipo II. Potencia de una prueba. Efecto de las variaciones del tamaño de la muestra sobre la probabilidad de cometer Error Tipo II. Procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para las esperanzas de dos distribuciones normales con varianzas conocidas. Ejemplos.
3. Correlación Lineal Simple. Supuestos. Coeficiente de correlación poblacional y muestral. Prueba de hipótesis sobre ρ . Ejemplos.

BOLILLA 14

1. Representación de la información de una muestra: representaciones gráficas según tipo de variables. Medidas de forma. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Variables categóricas. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de bondad de ajuste. Ejemplos.
3. Estructura de tratamientos. Experimentos factoriales: Características, ventajas. Interacción: significado e interpretación. Experimento factorial axb con interacción. Modelo matemático. Hipótesis a poner a prueba. Análisis estadístico. Análisis de residuos. Ejemplos.

BOLILLA 15

1. Distribución de los estadísticos muestrales. Distribución "Chi-cuadrado (χ^2)". Distribución "t de Student". Distribución "F de Snedecor". Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de independencia. Ejemplos.
3. Estructura de Tratamientos. Experimentos factoriales. Características, ventajas. Experimento factorial axb . Modelo factorial aditivo. Hipótesis a poner a prueba. Análisis estadístico. Pruebas a posteriori. Ejemplos.

BOLILLA 16

1. Medidas de resumen de la información de una muestra: medidas de posición, medidas de dispersión, medidas de forma. Ejemplos.
2. Análisis de datos categóricos. Tablas de contingencia. Variables que definen las tablas de contingencia. Prueba de homogeneidad de proporciones. Ejemplos.
3. Diseño en bloques completos al azar. Características principales, usos, ventajas, desventajas. Modelo matemático. Supuestos. Hipótesis a poner a prueba. Estimación de las componentes del modelo. Partición de la suma de cuadrados. Análisis de la varianza. Pruebas a posteriori: Prueba de Fisher y Test de Tukey. Ejemplos.

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Los recursos utilizados por la cátedra, en relación a todo el temario de la asignatura, comprenden:

- El Aula virtual que permite al docente un contacto personalizado con los estudiantes y en la cual se sube contenido pertinente a la asignatura como así también mensajes, consultas, foros y dudas que son evacuadas a través de las distintas herramientas que presenta la aplicación.
- El uso de computadoras y del software estadístico InfoStat, que ofrece distintas herramientas para que el educando pueda realizar gráficos, explorar la información, realizar cálculos, etc. logrando así una mejor comprensión de los tópicos abordados durante el desarrollo de la asignatura.
- Además de los aspectos mencionados, se incluye la elaboración de dos Proyectos Integradores, donde se pretende que apliquen las técnicas brindadas durante el desarrollo del espacio curricular, a situaciones de la práctica agronómica logrando así un aprendizaje significativo por parte de los educandos. Para ello, se asistirá al campo experimental que posee la facultad en donde se realizarán diferentes actividades relacionadas con los tópicos abordados en la asignatura.

Es de destacar que todo el equipo docente ejecuta un permanente seguimiento de los niveles de adquisición de conocimientos por parte de los alumnos y lleva a cabo las acciones necesarias para lograr optimizarlos.

Bibliografía:

Básica

1. Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C. (2008). *Infostat. Manual del Usuario*. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. (Incorporado al software InfoStat).
2. Balzarini, M., Di Rienzo, J., Tablada, M., González, L., Bruno, C., Córdoba M., Robledo, W., Casanoves F. (2016). *Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de agronomía*. Editorial Brujas.
3. Batista, W. (2018). *Introducción a la Inferencia Estadística Aplicada: teoría, cálculo e interpretación*. Editorial Facultad de Agronomía, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
4. Di Rienzo, J., Casanoves, F., González, L., Tablada, E., Díaz, M., Robledo, C., Balzarini, M. (2015). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. Séptima edición. Editorial Brujas. Córdoba, Argentina.
5. Gutierrez Banegas, A. L. (2012). *Probabilidad y Estadística. Enfoque por Competencias*. Editorial Mc Graw-Hill. México D.F.

Complementaria

6. Bonilla G. (1991). *Métodos Prácticos de Inferencia Estadística*. Editorial Trillas. México.

7. Canavos, G. (1997). *Probabilidad y Estadística – Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw – Hill. Madrid. España.
8. Celis de Berrosa, A. J. y Martagon, V. (2014). *Bioestadística*. Editorial El Manual Moderno. México.
9. Daniel, Wayne. (1999). *Bioestadística. Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México. Lugar de consulta: Box Docente.
10. Walpole, R., Myers R., Myers S., Ye, K. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Editorial Pearson Educación de México S.A. México. Lugar de consulta: Box Docente.

Aporte Pedagógico

11. Anijovich, R., Camilloni, A., Capelletti, G., Hoffmann, J., Katzkowicz, R., López, L. (2010). *La Evaluación significativa*. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina.
12. De la Serna, M. C. (2010). *La evaluación formativa con e-portafolio y e-rúbrica*. Recuperado de https://profesorado.uvigo.es/opencms/export/sites/vicprof/vicprof_gl/documentos/ciclos_conferencias/Material.ePor_eRubric.pdf.
13. Ojeda, M., Díaz Camcho, J., Apodaca Victoria, C., Trujillo Landa, I. (2011). *Metodología de diseño estadístico*. Editorial Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
14. Steiman, J. (2012). *Más Didáctica*. Miño y Dávila Editores. Buenos Aires, Argentina.

Ing. Agr. Arnaldo Antonio Romero
Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Agr. Eduardo Sebastián Bustos
Profesor Adjunto

