

**Programa de la Asignatura BIOESTADISTICA
Carrera MEDICINA VETERINARIA**

(Si la asignatura se dicta en más de una carrera se debe hacer un programa por carrera)

1. Identificación de la Asignatura			
1.1. Denominación de la actividad curricular			
Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera			
Bioestadística			
Código de la Asignatura: 808		Código Asignaturas correlativas: 800 Introducción a la Matemática	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular			
Carrera:		Plan de Estudio:	Carácter: obligatoria/ optativa
Medicina Veterinaria		2018	obligatoria
1.3. Cátedra y/o Departamento			
Cátedra		Departamento	
Biometría y Técnica Experimental		Departamento Biología	
2. Característica de la Asignatura			
2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio			
1° Año - 1° Cuatrimestre			
2.2. Duración de la Asignatura			
Cuatrimestral	Anual		Bimestral
x			
2.3 Horas totales			
60			
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas			
30			
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)			
La Bioestadística constituye una herramienta esencial en la formación del médico veterinario, ya que brinda los métodos necesarios para comprender la variabilidad inherente a los fenómenos biológicos, analizar datos y extraer conclusiones fundamentadas. Su aplicación permite transformar la información empírica en conocimiento científico, respaldando la toma de decisiones en el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de enfermedades, así como en la gestión sanitaria, productiva y ambiental.			
El dominio de conceptos como probabilidad, inferencia estadística, contrastes de hipótesis, regresión y correlación proporciona al estudiante una base sólida para interpretar críticamente la literatura científica, diseñar y evaluar investigaciones, y aplicar criterios objetivos en la práctica profesional. De este modo, la asignatura favorece no solo el desarrollo de competencias técnicas, sino también el pensamiento crítico y			

la capacidad de integrar la evidencia estadística en la resolución de problemas propios de las ciencias veterinarias.

En síntesis, la Bioestadística se fundamenta como un componente indispensable en la formación académica, científica y profesional, asegurando que el futuro egresado pueda desenvolverse con rigor metodológico y responsabilidad en un contexto caracterizado por la incertidumbre y la necesidad de decisiones basadas en datos.

Articulación con materias correlativas (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)

La asignatura **Bioestadística**, ubicada en el primer año, brinda a los estudiantes las herramientas básicas para comprender la variabilidad de los fenómenos biológicos, organizar datos y aplicar principios de probabilidad e inferencia estadística. Estos conocimientos constituyen la base para el análisis experimental que se desarrolla en materias posteriores, como Genética, Epidemiología, Producción Animal, Medicina Preventiva y Salud Pública, donde se requiere interpretar resultados y fundamentar decisiones a partir de la evidencia. La asignatura optativa **Diseño de Experimentos** de 2° año profundiza en aspectos relacionados con el análisis estadístico en contexto de experimentos planificados.

En relación con las materias previas, se articula directamente con el módulo introductorio de **Matemática**, indispensable para comprender los fundamentos estadísticos. La matemática aporta los conceptos y procedimientos formales necesarios para el cálculo de probabilidades, la construcción de distribuciones y el análisis de datos.

Entre las materias posteriores, la **Genética** ofrece un ejemplo concreto de articulación: el uso de la distribución Chi-cuadrado para evaluar la significación de las diferencias entre frecuencias observadas y esperadas en poblaciones, conocimiento que se adquiere previamente en Bioestadística.

De este modo, la materia cumple un rol formativo temprano y transversal, asegurando que los estudiantes dispongan de un marco metodológico sólido para su recorrido académico y profesional.

4. Objetivos y Resultados de aprendizaje (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)

Objetivo General

Brindar a los estudiantes las herramientas de probabilidad y estadística necesarias para analizar datos, interpretar resultados y apoyar la toma de decisiones en ciencias veterinarias.

Objetivos Específicos

1. Comprender los fundamentos de probabilidad y el concepto de variable aleatoria.
2. Aplicar distribuciones de probabilidad discretas y continuas a problemas prácticos.
3. Distinguir población, muestra, parámetros y estadísticos, empleando técnicas de muestreo adecuadas.
4. Organizar y describir datos mediante tablas, medidas de resumen y representaciones gráficas.
5. Utilizar métodos de inferencia estadística: estimación, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.
6. Aplicar pruebas de Chi-cuadrado en análisis de ajuste, independencia y homogeneidad.
7. Analizar relaciones entre variables mediante regresión y correlación, incluyendo métodos no paramétricos.

Resultados de aprendizaje (Competencias que el alumno debería adquirir luego de cursar la materia, en concordancia con los *alcances del título*)

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de:

1. Aplicar conceptos de probabilidad y distribuciones para modelar fenómenos biológicos.
2. Organizar y describir datos mediante tablas, gráficos y medidas de resumen.
3. Estimar parámetros poblacionales y construir intervalos de confianza a partir de muestras.
4. Formular y contrastar hipótesis estadísticas en diferentes contextos veterinarios.
5. Analizar relaciones entre variables mediante regresión y correlación.
6. Interpretar críticamente resultados estadísticos en investigaciones y prácticas profesionales.
7. Manejar software estadístico para el procesamiento, análisis e interpretación de datos, integrando la teoría con la práctica computacional.

5. Contenidos Teóricos (Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)

RM 977/2022. AREA DE FORMACION BASICA

- Estadística descriptiva. Probabilidades. Muestreo. Estadística inferencial

Unidad 1. Introducción a la teoría y cálculo de Probabilidades

Tema 1.1. Probabilidades

Concepto. Experimentos determinísticos y no determinísticos. Experimento aleatorio. Espacio muestral. Definiciones de probabilidad: frecuencial y axiomática. Sucesos simples y compuestos. Sucesos

independientes y mutuamente excluyentes. Reglas aditiva y multiplicativa de la probabilidad. Probabilidad condicional. Probabilidades conjuntas y marginales.

Tema 1.2. Variables Aleatorias

Definición y características de la distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Variables discretas y continuas. Funciones de probabilidad y de densidad. Esperanza matemática y varianza. Casos de variables discretas y continuas: propiedades y aplicaciones.

Tema 1.3. Distribuciones de Probabilidad Discretas

Distribución de Bernoulli. Distribución Binomial: experimentos binomiales, función de probabilidad, cálculo de probabilidades, distribución acumulada, parámetros, esperanza y varianza. Uso de tablas. Distribución de Poisson: proceso de Poisson y sus propiedades, función de probabilidad, cálculo de probabilidades, distribución acumulada, parámetros, esperanza y varianza. Uso de tablas y aplicaciones.

Tema 1.4. Distribuciones de Probabilidad Continuas

Distribución Normal: función de densidad, características y propiedades de la curva normal. Parámetros. Áreas bajo la curva normal. Distribución normal estándar y su utilización mediante tablas.

Unidad 2. Estadística Descriptiva

Introducción

Conceptos de población y muestra. Parámetro y estadísticos. Variables: definición y clasificación en cuantitativas y cualitativas.

Tema 2.1. Muestreo

Tipos de muestreo: aleatorio simple, estratificado y por conglomerados.

Tema 2.2. Descripción de Datos Cualitativos

Distribuciones de frecuencias: absolutas, relativas y acumuladas. Porcentajes. Representación gráfica: diagramas de torta y gráficos de barras.

Tema 2.3. Descripción de Datos Cuantitativos

Datos no agrupados: medidas de dispersión (amplitud, rango intercuartílico, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación); medidas de posición (cuartiles, mediana, moda); resumen de cinco números; diagramas de caja y bigotes; gráficos de dispersión.

Datos agrupados: tablas de frecuencias para variables discretas y continuas; gráficos de bastones para variables discretas; histogramas y polígonos de frecuencias; medidas de resumen.

Unidad 3. Inferencia Estadística I: Experimentos Simples

Tema 3.1. Distribuciones Muestrales

Distribución muestral de la media en poblaciones normales. Teorema Central del Límite. Parámetros de la distribución muestral de la media.

Tema 3.2. Estimación de Parámetros

Estimación puntual: propiedades de insesgamiento, consistencia y eficiencia. Estimación de la media, la proporción y la varianza. Estimación por intervalos: media (con varianza conocida y desconocida), proporción y varianza.

Tema 3.3. Hipótesis Estadísticas

Conceptos generales. Hipótesis nula y alternativa. Nivel de significación. Errores de Tipo I y Tipo II. Pruebas uni y bilaterales. Criterios de decisión.

Tema 3.4. Contrastes de Hipótesis para una Muestra

Pruebas para la media (con varianza conocida y desconocida) en muestras grandes y pequeñas. Contrastes de hipótesis para una proporción.

Tema 3.5. Contrastes de Hipótesis para dos Muestras

Comparación de medias con muestras independientes: varianzas conocidas y desconocidas, con tamaños iguales y diferentes. Pruebas de homogeneidad de varianzas. Comparación de medias en observaciones pareadas.

Tema 3.6 Contraste de Hipótesis para varias muestras

Introducción al análisis de la varianza de una vía. Prueba de comparaciones múltiples de Tukey

Tema 3.7. Prueba Chi-Cuadrado

Aplicaciones en bondad de ajuste, independencia y homogeneidad. Tablas de contingencia.

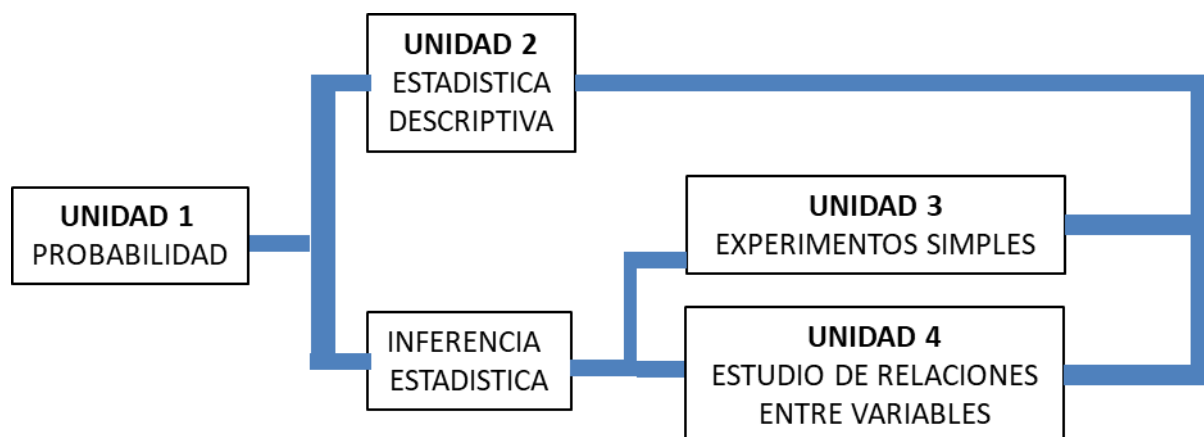
Unidad 4. Inferencia Estadística II: Estudio de Relaciones entre Variables

Tema 4.1. Regresión Lineal Simple

Concepto y formulación del modelo lineal. Estimación de parámetros y análisis de los errores de estimación. Pruebas estadísticas para evaluar la significación de la pendiente. Predicción y construcción de intervalos de confianza.

Tema 4.2. Correlación Lineal Simple

Concepto y fundamentos. Coeficiente de correlación y su relación con el coeficiente de regresión. Pruebas de significación de la correlación (z , t y r) e intervalos de confianza. Coeficiente de determinación e interpretación. Métodos no paramétricos de correlación: coeficiente de Spearman.



6. Contenidos de Trabajos Prácticos (listado de T.P. y competencias que el alumno adquiriría en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)

TP 1. Probabilidades y Variables Aleatorias

Competencia: Comprender el concepto de variable aleatoria, su función de probabilidad y distribución, así como calcular esperanza matemática y momentos.

TP 2. Distribuciones de Probabilidad Discretas

Competencia: Reconocer y aplicar distribuciones de probabilidad discretas (Bernoulli, Binomial y Poisson), comprendiendo sus propiedades y aplicaciones en problemas prácticos.

TP 3. Distribución Normal

Competencia: Identificar y aplicar la distribución de probabilidad Normal como modelo de variable continua, utilizando tablas y propiedades de la curva normal.

TP 4. Estadística Descriptiva

Competencia: Recolectar, organizar y describir datos mediante tablas de frecuencias, gráficos y medidas de resumen que caracterizan la distribución de los datos.

TP 5. Estimación

Competencia: Estimar parámetros poblacionales a partir de información muestral, aplicando estimación puntual e intervalos de confianza.

TP 6. Contrastes de Hipótesis I (Una Media y una Proporción)

Competencia: Formular y evaluar hipótesis para una media o una proporción, considerando la variabilidad y el control del error estadístico.

TP 7. Contrastes de Hipótesis II (Dos Medias y dos Proporciones)

Competencia: Realizar pruebas de hipótesis para comparar dos medias o dos proporciones, valorando la importancia de la reducción de la variabilidad y el aumento de la potencia estadística.

TP 8. Contrastes de Hipótesis III (Más de dos medias – ANOVA)

Competencia: Aplicar el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía para la comparación de más de dos medias, interpretando los resultados en términos de significación estadística.

TP 9. Prueba Chi-Cuadrado

Competencia: Utilizar la prueba de Chi-cuadrado en análisis de bondad de ajuste, independencia y homogeneidad en tablas de contingencia.

TP 10. Regresión Lineal

Competencia: Analizar relaciones entre variables mediante la regresión lineal simple, evaluando la significación de los coeficientes y la capacidad predictiva del modelo.

TP 11. Correlación

Competencia: Evaluar la asociación entre variables a través de la correlación lineal, aplicando tanto métodos paramétricos como no paramétricos (Spearman).

7. Metodología y técnicas de enseñanza (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

El proceso de enseñanza se concibe de manera integrada, articulando teoría y práctica en todas las instancias. Por ello, las clases se desarrollan en modalidad teórico-práctica: se presentan los contenidos conceptuales con énfasis en la fundamentación teórica y, de manera complementaria, se realizan actividades prácticas que favorecen la consolidación del aprendizaje.

Cada clase inicia con una introducción basada en situaciones cotidianas conocidas por los estudiantes, utilizadas como ejemplo para justificar y contextualizar los conceptos teóricos. La interacción entre docentes y alumnos constituye un eje central, promovida a través de la retroalimentación que surge de preguntas, propuestas y explicaciones de la cátedra, así como de las intervenciones de los estudiantes. El desarrollo combina la exposición tradicional —con la profesora resolviendo ejercicios en el pizarrón— con la participación activa de los estudiantes, quienes trabajan en paralelo resolviendo problemas de manera individual. Asimismo, se dictan clases destinadas al aprendizaje del uso de los softwares **Infostat** y **Navure**, aplicados a la resolución de los ejercicios.

Los estudiantes emplean sus notebooks para las prácticas; quienes no disponen de equipos propios cuentan con computadoras disponibles en la biblioteca tanto del Centro Herrera como de la Finca El Manantial.

La asistencia a clases es obligatoria y se exige un mínimo del 80 % para obtener la condición de regularidad.

En el aula virtual se pone a disposición el material didáctico elaborado por la cátedra en formato PDF, que incluye: cartilla de teoría, cartilla de práctica, cartilla de tablas, cartilla de fórmulas y un tutorial para el manejo del software estadístico.

8. Evaluación (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

La asignatura contempla **dos exámenes parciales teórico-prácticos escritos**, que incluyen:

1. Preguntas teóricas de desarrollo.
2. Ejercicios prácticos similares a los trabajados durante la cursada.

Cada parcial se aprueba con una calificación mínima de **5 (50%)** y se promociona con **7 (70%)**. Ambos cuentan con instancia de recuperación, ya sea por inasistencia o con el propósito de mejorar la nota obtenida. En cada caso, la nota definitiva será la más alta alcanzada. Para promocionar la asignatura, los dos parciales deben aprobarse con calificación igual o superior a 7.

El **examen final** es de carácter **oral**. El estudiante extrae **dos bolillas al azar**, correspondientes a temas del programa. De ellas, selecciona un tema para exponer y, posteriormente, el tribunal le formula preguntas tanto sobre el resto del contenido de esa bolilla como sobre los temas incluidos en la otra. Los estudiantes en condición de **regular** deben rendir únicamente esta instancia. En cambio, quienes se presenten en condición de **libres** deberán realizar, además, un examen práctico adicional de resolución de ejercicios.

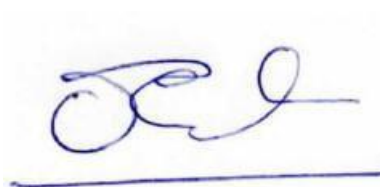
9. Bibliografía

Perelman, S., Garibaldi, L., & Tognetti, P. (2019). *Experimentación y modelos estadísticos*. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía (UBA).

Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. 9ª ed. México: Pearson Education.

Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., González, L., Tablada, M., Díaz, M. P., Robledo, C. W., & Balzarini, M. (2005). *Estadística para las ciencias agropecuarias*. 7ª ed. Córdoba: Editorial Brujas.

Cátedra de Bioestadística (2025). *Material didáctico de apoyo*: cartilla de teoría, cartilla de práctica, cartilla de tablas, cartilla de fórmulas y tutorial para el manejo de Infostat.



Mg Ing. Agr. Osvaldo Ernesto A. Arce
Profesor Asociado a/c
Biometría y Técnica Experimental