

**Programa de la Asignatura DISEÑO DE EXPERIMENTOS
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 <i>Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera</i>		
Diseño de Experimentos		
Código de la Asignatura: 820-1	Código Asignaturas correlativas: 808 (Bioestadística)	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter: <i>obligatoria/ optativa</i>
Medicina Veterinaria	2018	optativa
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		
Segundo Año – Segundo Cuatrimestre		
2.2. Duración de la Asignatura		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
x		
2.3 Horas totales		
50		
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas		
30		
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)		
La asignatura Diseño de Experimentos es una herramienta esencial en la formación del Médico Veterinario, ya que le brinda la capacidad de comprender, planificar y analizar investigaciones científicas relacionadas con la salud, la producción y el bienestar animal. La generación y evaluación de evidencia experimental resulta clave para el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de enfermedades, así como para la optimización de procesos productivos y reproductivos. El dominio de los principios del diseño experimental y del análisis estadístico permite al futuro profesional interpretar fenómenos biológicos y sociales con rigor científico, tomar decisiones fundamentadas y transferir conocimientos en diferentes contextos: clínico, epidemiológico y de salud pública. En concordancia con el perfil del egresado, esta asignatura contribuye a:		

Consolidar la formación científica y metodológica, necesaria para el desarrollo de investigaciones aplicadas en medicina veterinaria.

Fortalecer la capacidad de diagnóstico y prevención de enfermedades animales y zoonosis, a partir de la interpretación crítica de datos experimentales.

Favorecer la planificación y gestión de programas sanitarios y productivos, mediante el uso de evidencia empírica confiable.

Promover una actitud crítica, ética y responsable en el uso de animales para la experimentación y en la aplicación de los resultados a la sociedad.

En relación con los alcances del título, la materia otorga competencias para realizar estudios, investigaciones y brindar asesoramiento en sanidad animal, producción y nutrición. De este modo, fortalece la capacidad del futuro profesional para participar activamente en proyectos de docencia, investigación, extensión y transferencia tecnológica.

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 Diseño de Experimentos tiene como correlativa previa a Bioestadística, que aporta los fundamentos teóricos y metodológicos indispensables para comprender y aplicar correctamente los principios del diseño experimental.

El estudio de las probabilidades y de la distribución normal brinda el marco conceptual necesario para interpretar la variabilidad inherente a los fenómenos biológicos y productivos en medicina veterinaria. Asimismo, los conceptos de población, muestra, muestreo y estimación de parámetros constituyen la base para definir con precisión las unidades experimentales y extrapolar los resultados hacia poblaciones más amplias.

El manejo de contrastes de hipótesis, pruebas de significación y comparación de medias constituye un pilar metodológico sobre el cual se sustenta el análisis de la varianza (ANOVA) y otras herramientas estadísticas aplicadas en el diseño experimental.

De este modo, Bioestadística otorga al estudiante las competencias iniciales en análisis estadístico, mientras que Diseño de Experimentos profundiza en su aplicación práctica a problemas específicos de la investigación veterinaria, garantizando la validez y confiabilidad de los resultados.

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

Desarrollar en el estudiante la capacidad de planificar, ejecutar y analizar investigaciones experimentales en medicina veterinaria, aplicando diseños apropiados y herramientas estadísticas que permitan generar evidencia confiable para la toma de decisiones en sanidad, producción y bienestar animal.

Objetivos específicos

- **Comprender y seleccionar** los principios básicos del diseño experimental aplicados a problemas propios de las ciencias veterinarias.
- **Aplicar y adaptar** diferentes diseños experimentales al estudio de fenómenos biológicos, clínicos y productivos, garantizando rigor metodológico.
- **Analizar e interpretar** datos mediante pruebas estadísticas y el uso de paquetes especializados, valorando la validez y confiabilidad de los resultados.

- **Integrar y comunicar** la evidencia científica obtenida en contextos de investigación, docencia, extensión y asesoramiento veterinario, con sentido crítico y compromiso ético.

Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de:

- Diseñar y ejecutar experimentos en sanidad, producción y bienestar animal, aplicando principios básicos de validez científica.
- Analizar e interpretar datos experimentales mediante técnicas estadísticas apropiadas y el uso de paquetes estadísticos especializados.
- Comunicar resultados científicos de forma clara y profesional, con actitud crítica y ética en el uso de animales.
- Integrar el diseño experimental como herramienta en docencia, investigación y extensión veterinaria.

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

Unidad Didáctica 1. Fundamentos del Diseño Experimental y Análisis de la Varianza

Tema 1. Fundamentos del diseño experimental

Conceptos fundamentales y principios generales del diseño de experimentos; supuestos básicos y etapas del proceso experimental: identificación y observación de un problema, formulación de hipótesis, recolección de información y toma de decisiones respecto de la hipótesis inicial; la unidad experimental y las fuentes de heterogeneidad del soporte experimental; definición y asignación de tratamientos, incluyendo el tratamiento control; tipos de experimentos según el ámbito de realización: campo, invernáculo y laboratorio; cantidad y calidad de la información generada; el error experimental y sus fuentes; principios de la experimentación con animales, incorporando los lineamientos de las 3R (Reemplazo, Reducción y Refinamiento); aspectos operativos a considerar en el diseño de investigaciones; experimentos con uno o varios factores; diseños con medidas repetidas.

Tema 2. Introducción al análisis de la varianza (ANOVA)

Supuestos básicos del ANOVA; formulación de hipótesis nula y alternativa; fundamentos teóricos del análisis: uso de la distribución F y el modelo lineal; identificación de efectos sistemáticos; diagnóstico de los supuestos mediante análisis de residuos; transformaciones de datos para estabilizar varianzas; el modelo lineal general y su aplicación en casos de heterocedasticidad o falta de independencia; comparaciones de medias: contrastes, tratamiento vs. control y comparaciones múltiples.

Unidad Didáctica 2. Diseños Experimentales Clásicos

Tema 3. Diseño completamente aleatorizado (DCA)

Características principales, modelo lineal y usos; ventajas y limitaciones; análisis y consideraciones cuando existen números desiguales de repeticiones; precisión experimental; comparaciones de medias.

Tema 4. Diseño en bloques completos al azar (DBCA)

Principales características y restricciones de la aleatorización; modelo lineal y análisis de supuestos; ventajas y desventajas; contrastes para diferencias de medias; tratamiento de observaciones faltantes y su efecto sobre el ANOVA; concepto de eficiencia y precisión del experimento.

Tema 5. Diseño en cuadrado latino (DCL)

Características principales, restricciones y esquema de aleatorización; modelo lineal y análisis de supuestos; ventajas y desventajas; contrastes de medias; tratamiento de la pérdida de parcelas experimentales; eficiencia, precisión e interpretación de resultados.

Unidad Didáctica 3. Experimentos Factoriales

Tema 6. Experimentos factoriales

Conceptos fundamentales; efectos principales, efectos simples e interacciones; interpretación de la interacción; caso especial de un diseño factorial 2x2; contrastes ortogonales; análisis de la varianza y modelos de efectos fijos; extensión a factores con más de dos niveles; introducción al análisis de experimentos de tres factores.

Tema 7. Diseños en parcelas divididas

Fundamentos de los diseños en parcelas divididas en el espacio y en el tiempo; esquema del modelo; análisis e interpretación.

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)

TP1: Diseño completamente aleatorizado (DCA)

Aplicación de herramientas estadísticas básicas al análisis de problemas productivos y sanitarios en animales; desarrollo del pensamiento crítico y del método científico en ensayos clínicos y productivos.
Relación con el perfil del egresado: diagnóstico, prevención y tratamiento de problemas veterinarios a partir de evidencia experimental confiable.

TP2: Diseño completamente aleatorizado (DCA, profundización)

Análisis de datos experimentales y evaluación de hipótesis; aplicación de principios de ética y rigor científico en la experimentación con animales.
Relación con el perfil del egresado: investigación, docencia y extensión con base en evidencia estadística sólida.

TP3: Diseño en bloques completos al azar (DBCA)

Aplicación de diseños experimentales que permiten controlar la heterogeneidad del campo o de las condiciones experimentales; desarrollo de competencias en la optimización de recursos y en la mejora de la precisión de resultados.

Relación con el perfil del egresado: capacidad para planificar y conducir experimentos en establecimientos productivos y de sanidad animal mediante metodologías confiables.

TP4: Diseño en cuadrado latino (DCL)

Control de múltiples fuentes de variación en un mismo experimento; uso de diseños avanzados en investigación aplicada a la medicina veterinaria; resolución de problemas complejos en campo, laboratorio o invernáculo.

Relación con el perfil del egresado: investigación y experimentación en ciencias y tecnologías vinculadas a la producción y la sanidad animal.

TP5: Experimentos factoriales de dos factores

Análisis de interacciones entre distintos factores que afectan la salud y productividad animal; interpretación y aplicación de modelos multifactoriales en nutrición, sanidad y reproducción; desarrollo de pensamiento integrador para la prevención y control de enfermedades animales y zoonosis.

Relación con el perfil del egresado: investigación, asesoramiento y planificación de estrategias sanitarias basadas en evidencia experimental compleja.

TP6: Experimentos factoriales en parcelas divididas

Aplicación de diseños en parcelas divididas en el espacio y en el tiempo; análisis de interacciones de primer y segundo orden en contextos productivos y sanitarios; desarrollo de competencias para adaptar diseños factoriales a situaciones experimentales complejas y con restricciones prácticas.

Relación con el perfil del egresado: capacidad para realizar estudios e investigaciones en producción, sanidad y zoonosis aplicando diseños robustos que contemplen las condiciones reales de campo y laboratorio.

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

La asignatura se dicta bajo dos modalidades complementarias:

a) Clases teórico-prácticas: El docente a cargo introduce a los estudiantes en los conceptos fundamentales de la materia, articulando la exposición teórica con ejemplos prácticos. Esta dinámica busca no sólo transmitir contenidos, sino también favorecer la comprensión crítica y la justificación de los principios teóricos a partir de su aplicación en situaciones concretas.

b) Clases prácticas: En este espacio, los estudiantes asumen un rol protagónico. Cada alumno debe concurrir con los ejercicios de la guía de trabajos prácticos previamente resueltos. Posteriormente, se organizan en grupos de 4 a 5 integrantes y, de manera rotativa, son convocados a exponer la resolución de un ejercicio en el pizarrón. La actividad se desarrolla bajo la supervisión y orientación de los docentes, quienes guían el proceso de resolución y aseguran el cumplimiento de los objetivos pedagógicos. La evaluación en esta instancia considera tanto la corrección de la resolución del problema como la capacidad del estudiante para comprender, explicar y fundamentar las conclusiones alcanzadas. Además, habrá dos clases prácticas virtuales y sincrónicas donde se enseñará a los alumnos el uso del paquete estadístico Navure y se resolverán casos mediante el software.

Además, hay dos clases virtuales sincrónicas donde la profesora a cargo enseña el uso de paquetes estadísticos (Navure e Infostat).

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

En el aula virtual se pone a disposición el material didáctico elaborado por la cátedra, en formato PDF: 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 materia tiene seis prácticos evaluativos. Los alumnos de la materia serán evaluados en esta instancia al menos una vez durante la cursada de la materia. En estas clases y en grupos de 4 o 5 personas, los alumnos deberán resolver en el pizarrón y para sus compañeros alguno de los ejercicios de la cartilla de trabajos prácticos. En ese momento serán evaluados por el equipo docente que esté en la clase. La forma de evaluación es individual para cada integrante del grupo. En el caso que alguna persona no apruebe este práctico, tendrá la posibilidad de recuperar el práctico al final de la cursada.

Además, la materia tiene un parcial teórico-práctico. El mismo posee dos tipos de preguntas: 1) de tipo teórico- prácticas a desarrollar y 2) de resolución de ejercicios prácticos similares a los dictados en la cursada de la materia.

Los parciales se aprueban con 5 (50% del examen correctamente resuelto) y se promocionan con 7 (70% del examen correctamente resuelto). El parcial posee la instancia de recuperación (por ausencia o por intención de subir la nota lograda). Para un examen parcial, la nota final será aquella en la que se logre la nota más alta quedando la misma como definitiva. Para promocionar la materia, el examen parcial debe tener nota de 7 o superior (habiendo logrado esa nota tanto en la primera instancia del examen o en su instancia de recuperación). Tanto para obtener la regularidad o la promoción de la materia, los alumnos deberán cumplir con el 80% de asistencia a clases y aprobar el práctico. Los alumnos que obtengan nota de 5 o 6 obtendrán la regularidad de la materia, mientras que aquellos que se saquen 7 o más podrán promocionarla. Los exámenes finales regulares son escritos con preguntas de tipo teórico prácticos, no se resuelven ejercicios prácticos. Se aprueban con 4 que representa el 40% del examen correctamente resuelto. Para el caso de los exámenes libres, el alumno debe aprobar el mismo examen previamente descripto (condición regular) y luego de aprobado ese examen, deben rendir un examen práctico escrito de resolución de ejercicios.

Ese examen debe ser resuelto con calculadora, tablas estadísticas y cartilla de fórmula

9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

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.

Firma del Encargado/ Responsable de Cátedra/Asignatura