UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Métodos estadísticos en medicina veterinaria y zootecnia

Clave	Semestre	Créditos			
1212	2	10	Área	Medicina	(X)
				Zootecnia	(X)
				Salud Pública	( )
				Humanidades	( )
			Ciclo	Básico	(X)
				Intermedio	( )
				Profesional	( )

Modalidad	Curso Semestral (X) Curso Hemisemestral ( )	Tipo T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( )	Horas

Semana		Semestre	
Teóricas	4	Teóricas	64
Prácticas	2	Prácticas	32
Total	6	Total	96

Seriación: NINGUNA	
Asignaturas antecedentes	Introducción a la zootecnia; Metodología de la investigación
Asignaturas subsecuentes	

Objetivo general:
Interpretar los resultados derivados de estudios en medicina veterinaria y zootecnia haciendo uso de las metodologías estadísticas desarrolladas en este curso.

Índice temático

Unidad	TEMA	Horas Semestre/ Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la estadística y su importancia en la medicina veterinaria y zootecnia	6	2
2	Estadística descriptiva	8	4
3	Probabilidad	12	6
4	Estimación de parámetros	10	4

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

5	Contrastación de hipótesis estadísticas	12	4
6	Introducción al diseño estadístico de experimentos	6	4
7	Introducción al análisis de regresión lineal simple y correlación	6	4
8	Introducción al análisis de datos categóricos	4	4
	Total	**64**	**32**

Unidad	Contenido
1	**INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y SU IMPORTANCIA EN LA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.** **Comprender los conceptos de estadística básica**
1.1. Conceptos de fenómenos determinados y aleatorio, así como su regularidad. 1.2. Concepto de estadística (estadística descriptiva e inferencial). 1.3. Importancia de la estadística en la M.V.Z. 1.4. Concepto de población, muestra, parámetro y estimador. 1.5. Concepto de medición y variable. 1.5.1 Tipos de variable (Cuantitativa, Cualitativa o categórica). 1.5.2 Escalas de medición (Nominal, Ordinal, Intervalo y Razón).	
2	**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA** **Caracterizar una muestra o población a partir de su localización y variabilidad.**
2.1. Métodos descriptivos numéricos. 2.1.1. Medidas de localización 2.1.1.1. Medidas de tendencia central: Media aritmética, mediana, moda 2.1.1.2. Percentiles 2.1.2. Medidas de dispersión rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación. 2.2. Métodos descriptivos gráficos 2.2.1. Gráficas para variables cualitativas: Barras, Circular 2.2.2. Gráficas para variables cuantitativas: Histograma, Polígono de frecuencias. 2.3. Usos de la media y la desviación estándar. 2.3.1. Regla empírica 2.3.2. Teorema Tchebycheff 2.3.3. Estandarización	
3	**PROBABILIDAD** **Identificar algunos modelos probabilísticos y su aplicación en la estadística.**
3.1. Conceptos de: ensayo, espacio muestral, evento elemental, eventocompuesto, unión de eventos, intersección de eventos y eventos excluyentes. 3.2. Definición de probabilidad 3.2.1. Definición clásica 3.2.2. Definición frecuentista y su vínculo con la regularidad estadística de los fenómenos aleatorios. 3.2.3. Axiomas de la probabilidad. 3.2.4. Probabilidad marginal y conjunta.	

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

3.2.5. Probabilidad de la unión de dos eventos.
3.2.6. Probabilidad condicional
3.2.7. Independencia de dos eventos.

3.3. Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias
3.3.1. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.
3.3.2. La distribución binomial como modelo para la distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.
3.3.3. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria continúa (función de densidad).
3.3.4. Ejemplos de modelos probabilísticos para la distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua: Normal, Normal estándar, Ji cuadrada, T de Student y la distribución F.

4	**ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS** **Comprender la importancia de la estimación por intervalo de parámetros para una o dos poblaciones**

4.1. Introducción
4.1.1. Objetivo de la estadística inferencial. Áreas: Estimación deparámetros y contrastación de hipótesis.
4.1.2. Concepto de distribución muestral de un estimador y error estándarde un estimador.

4.2. Estimación Puntual
4.2.1. Estimador puntual de una media y su distribución muestral. Teoremacentral del límite.
4.2.2. Estimador puntual de una proporción y su distribución muestral paramuestras grandes.

4.3. Estimación por Intervalo
4.3.1. Estimación por intervalo para una media:
4.3.1.1. Cuando se tiene una muestra grande.
4.3.1.2. Cuando se tiene una muestra chica de una población cuyadistribución de probabilidad es Normal.
4.3.2. Estimación por intervalo para una proporción cuando se tiene unamuestra grande.
4.3.3. Estimación por intervalo para diferencia de medias
4.3.3.1. Muestras independientes
4.3.3.1.1. Cuando se tienen muestras grandes.
4.3.3.1.2. Cuando se tienen muestras chicas de poblaciones con distribuciones de probabilidad Normal.
4.3.3.2. Muestras relacionadas
4.3.3.2.1. Cuando se tienen muestras grandes.
4.3.3.2.2. Cuando se tienen muestras chicas de poblaciones con distribuciones de probabilidad Normal.
4.3.4. Estimación por intervalo para diferencia de proporciones cuando se tienen muestras grandes.

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

5	**CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS** **Utilizar e interpretar los métodos de contrastación de hipótesis de parámetros de una y dos poblaciones.**

5.1. Etapas en el contraste de una prueba de hipótesis
- 5.1.1. Formulación de hipótesis estadísticas: hipótesis nula e hipótesisalternativa.
- 5.1.2. Error tipo1, error tipo 2.
- 5.1.3. Estadística de prueba y su distribución nula.
- 5.1.4. Criterios para rechazar una hipótesis nula.

5.2. Prueba de normalidad

5.3. Contrastación de hipótesis para parámetros de una población
- 5.3.1. Prueba para una media cuando se tiene una muestra grande.
- 5.3.2. Prueba para una media cuando se tiene una muestra chica de unapoblación cuya distribución de probabilidad es Normal.
- 5.3.3. Prueba para una proporción cuando se tiene una muestra grande.

5.4. Pruebas para homogeneidad de varianzas de poblaciones Normales.

5.5. Contrastación de hipótesis para comparar parámetros de dos poblaciones.
- 5.5.1. Pruebas para diferencia de medias de dos poblaciones.
  - 5.5.1.1. Muestras independientes
    - 5.5.1.1.1. Cuando se tienen muestras grandes.
    - 5.5.1.1.2. Cuando se tienen muestras chicas de poblaciones con distribuciones de probabilidad Normal.
  - 5.5.1.2. Muestras relacionadas
    - 5.5.1.2.1. Cuando se tienen muestras grandes.
    - 5.5.1.2.2. Cuando se tienen muestras chicas de poblaciones con distribuciones de probabilidad Normal.
- 5.5.2. Pruebas para diferencia de dos proporciones con muestras grandes.

6	**INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ESTADÍSTICO DE EXPERIMENTOS** **Aplicar e interpretar el análisis estadístico de un experimento con un solo factor completamente aleatorizado.**

6.1. Conceptos básicos
- 6.1.1. Análisis de Varianza.
- 6.1.2. Unidad experimental, factor, nivel, tratamiento, tamaño de muestra.
- 6.1.3. Experimento y diseño estadístico.

6.2. Diseño Completamente aleatorizado de un solo factor fijo
- 6.2.1. Modelo y suposiciones.
- 6.2.2. Hipótesis, estadística de prueba y su distribución de probabilidad, valorde P.
- 6.2.3. Utilización del Análisis de varianza para contrastación de hipótesis.
- 6.2.4. Prueba de Tukey para comparaciones múltiples entre medias.

7	**INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE Y CORRELACIÓN** Utilizar e interpretar un modelo de regresión lineal simple.

7.1. Regresión lineal simple
- 7.1.1. Diagrama de dispersión.
- 7.1.2. La ecuación de una recta.

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

7.1.2.1. Interpretación del intercepto y del coeficiente de regresión(pendiente) en medicina veterinaria y zootecnia. 7.1.3. Modelo y suposiciones. 7.1.4. Estimación del coeficiente de regresión e intercepto por mínimoscuadrados. 7.1.5. Contrastación de hipótesis para el coeficiente de regresión medianteanálisis de varianza. 7.2. Coeficiente de determinación (R^2). 7.3. Análisis de correlación.

8	**INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE DATOS CATEGÓRICOS** Aplicar e interpretar la prueba de bondad de ajuste en el análisis de variables categóricas

8.1. Prueba de Ji-cuadrada (x^2) de bondad de ajuste de Pearson. 8.2. Prueba de homogeneidad de proporciones. 8.3. Prueba de independencia entre dos variables categóricas.

No.	PRÁCTICAS
1	Construcción de un archivo de datos mediante el uso de la hoja electrónica de Excel y su preparación para exportación a un paquete estadístico profesional (JMP, SAS, SPSS, R, etc.).
2	Introducción a un programa estadístico profesional. Adaptación del archivo de datos. Aplicación de métodos descriptivos gráficos y su interpretación.
3	Aplicación de métodos descriptivos numéricos y su interpretación.
4	Cálculo de probabilidades y percentiles en modelos probabilísticos mediante el paquete PyQRS. Ejemplos de aplicaciones.
5	Aplicación de los métodos de estimación por intervalo utilizando el paquete estadístico, con interpretación de resultados.
6	Aplicación de los métodos de contrastación de hipótesis estadísticas utilizando el paquete estadístico, con interpretación de resultados.
7	Análisis de un diseño de un solo factor completamente aleatorizado, utilizando el paquete estadístico. Interpretación de resultados.
8	Análisis de regresión lineal simple mediante el uso del paquete estadístico. Interpretación de resultados.
9	Análisis de datos categóricos con el uso del paquete estadístico y su interpretación.

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(X)
Trabajo en equipo	(X)
Lecturas	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Prácticas	(X)
Ejercicios	(X)
Actividades lúdicas	(X)
Otras (especificar):	(X)

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes	(X)
Trabajos y tareas	(X)

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

Presentación de tema	( )
Participación en clase	(X)
Desempeño en laboratorio	(X)
Otras (especificar): Exámenes departamentales	(X)

Habilidades y destrezas
Ser capaz de resumir y organizar de forma gráfica y numérica la información contenida en uno o más conjuntos de datos, así como aplicar e interpretar las pruebas estadísticas desarrolladas en el curso.

Perfil Profesiográfico	
Título o grado	Médico Veterinario Zootecnista, Médico Veterinario, Agrónomo, Biólogo, Zootecnista, con estudios de posgrado vinculado a las ciencias biológicas y de la salud.
Experiencia profesional y docente	Experiencia en docencia del área de estadística mínima un año.
Otra característica deseable	Experiencia en softwares estadísticos.

Bibliografía Básica

1. Macchi RL. Introducción a la estadística en ciencias de la salud. 3ª ed. México: Ed. Médica Panamericana; 2020.
2. Ducoing WAM. Estadística para veterinarios y zootecnistas. México: Newton, Edición y Tecnología Educativa; 2016.
3. Johnson RA, Bhattacharyya GK. Statistics: Principles and Methods. 8th ed. John Wiley & Sons; 2019.
4. Spiegel MR, Stephens LJ. Estadística. México: McGraw-Hill; 2020. Recurso en línea-REDUNAM.
5. Triola MF. Elementary Statistics. 14th ed. Pearson; 2022.

Bibliografía complementaria

1. Sánchez GMG, Ducoing WAM, Toledo AHO. Manual de Prácticas de Estadística Básica. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2013.
2. Blair RC, Taylor RA. Bioestadística. Traducción por Anaid González Sarmiento y Verónica del Carmen Alba Ramírez. México: Pearson Educación; 2008. Recurso en línea-REDUNAM.

Referencias en línea

1.- Estadística. Universidad de Granada. Granada, España. 2023.
Disponible en: http://wpd.ugr.es/~bioestad/

2. - UCLA. Advanced Research Computing. Statistical Methods and Data Analytics. UCLA: Grupo de Consultoría estadística. 2023.
Disponible en: https://stats.oarc.ucla.edu/

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.

3.- Statistical Analysis Handbook. 2023.
Disponible en: https://www.statsref.com/HTML/index.html.

Revisaron el programa:

Domínguez Olvera	Daniel Alonso	Profesor Asociado “C” TC
Hernández García	Anaid Ireri	Profesor de Asignatura “A”
Juárez López	Noé Orlando	Profesor Asociado “A” MT
Ochoa Galván	Pedro	Profesor Titular “B” TC
Sánchez González	María Guadalupe	Profesora de Asignatura “A”
Servín Tome	Alma Delia	Profesora de Asignatura “A”
Tapia Pérez	Graciela Guadalupe	Profesora Titular “B” TC
Toledo Alvarado	Hugo Oswaldo	Profesor Asociado “C” TC
Valerio Hernández	Jonathan Emanuel	Profesor Asociado “C” TC

Aprobado por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de diciembre de 2013.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 2 de septiembre de 2019.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 17 de enero de 2024.
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 3 de junio de 2024.