

## Programa

- 1. Nombre de la unidad curricular:** Bioestadística I.
- 2. Año de dictado:** 2026
- 3. Sede en la que se dicta:** Montevideo y Salto
- 4. Ubicación curricular:** segundo año, tercer semestre.
- 5. Régimen de cursado:** matriculado / libre.
- 6. Modalidad de cursado:** semipresencial.
- 7. Modalidad de enseñanza :** clases teóricas presenciales y/o virtuales, y talleres prácticos presenciales.
- 8. Carga horaria (total y semanal): 70 hrs, 5 y 1/2 hrs por semana**
  - Horas Teóricas: 19 y 1/2 hrs., 1 y 1/2 hrs. semanales
  - Horas Prácticas: 48 hrs., 4 hrs. semanales
  - Otros (evaluaciones, etc): 2 pruebas parciales de 1 y 1/2 hrs c/u, y 10 cuestionarios de evaluación continua distribuidos por unidad temática a lo largo del curso.
- 9. Créditos<sup>1</sup>: 7**

---

<sup>1</sup> “Artículo 8.- Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal.” Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria. Fuente: [https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2013/12/documento\\_ordenanza\\_de\\_grado\\_corregida\\_paginas\\_simples.pdf](https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2013/12/documento_ordenanza_de_grado_corregida_paginas_simples.pdf)

## 10. Docente responsable

### Montevideo

**Nombre:** Ignacio Alcántara

**Título académico:** Lic. Cs. Biol., MSc.

**Grado:** 3

**Dedicación horaria semanal:** 30 hrs/sem

### Cenur

**Docente referente:** Javier Maciel

**Título académico:** Prof., Lic.

**Grado:** 3

**Dedicación horaria semanal:** 12 hrs/sem

**11. Mail de contacto con la UC:** bioestadistica@fvet.edu.uy

## 12. Otros docentes participantes

| Nombre                | Título académico              | Grado | Dedicación (h/sem) |
|-----------------------|-------------------------------|-------|--------------------|
| Valerie Cayssials     | Lic. Cs. Biol., MSc.          | 3     | 40                 |
| Nicole Rosenstock     | Lic. Cs. Biol., MSc.          | 2     | 40                 |
| Guadalupe Herrera     | Lic. Biol. Hum.,<br>Msc       | 2     | 30                 |
| Mauricio Langleib     | Lic. Bioquim., Msc            | 2     | 30                 |
| Juan Trinidad         | Lic. Cs. Biol.,<br>Msc., PhD. | 2     | 30                 |
| Vernadet Bianchinotti | Lic. Cs. Biol., MSc.          | 1     | 30                 |
| Mariana Barros        | TRI.                          | 1     | 40                 |

|                |            |              |    |
|----------------|------------|--------------|----|
| Micaela Garcén | Br.        | 1 (contrato) | 20 |
| Agustín Pérez  | Ing. Agro. | 2            | 10 |
| Mateo Astor    | Br.        | 1 (contrato) | 20 |
| Sharon Núñez   | Br.        | 1 (contrato) | 30 |
| Mariana Chávez | Br.        | 1 (contrato) | 30 |

### **13. Conocimientos previos recomendados**

13. 1. Conceptos: Como prerrequisito general, los estudiantes deberán haber aprobado el Bachillerato completo. Específicamente, para realizar el curso se requieren conocimientos generales de matemáticas adquiridos en Secundaria.

13.2. Habilidades<sup>2</sup>: Manejo de calculadora científica y manejo básico de planillas electrónicas.

---

<sup>2</sup> Por ejemplo: representar gráficamente la evolución de una enfermedad, usar un microscopio, resolver ecuaciones de segundo grado, realizar una sutura simple, etc.

#### **14. Objetivo/s general/es:**

Introducir al estudiante en conocimientos básicos de estadística descriptiva e inferencial aplicados a las ciencias veterinarias. Al finalizar el curso de Bioestadística I el estudiante estará capacitado para: ordenar, resumir y describir información contenida en un conjunto (amplio) de datos de interés veterinario, comprender los principios básicos de probabilidad y de estadística inferencial, analizar datos y realizar inferencia sobre características de la población de origen mediante técnicas de estadística univariada e interpretar resultados propios o de trabajos de investigación del área veterinaria.

#### **15. Objetivos específicos:**

1. Identificar tipos de variables y escalas de medida. Ordenar y resumir información mediante tablas de distribución de frecuencia, medidas resumen y gráficos apropiados.
2. Conocer las reglas básicas y los principios de la probabilidad, así como los modelos matemáticos de distribución de probabilidad más usados.
3. Procesar, analizar e interpretar los resultados del análisis de datos mediante diferentes Pruebas de Hipótesis (técnicas de estadística inferencial).

#### **16. Metodología<sup>3</sup>:**

- Clases teóricas expositivas: las presentaciones usadas por los docentes quedarán disponibles en la plataforma EVA, junto a otros materiales complementarios de tipo texto (libros u otros documentos) y audiovisual.

- Clases prácticas tipo taller en aula de informática: resolución de ejercicios planteados en material específico de la asignatura ("Guía de ejercicios prácticos"). En la plataforma EVA se encontrarán las resoluciones detalladas de los ejercicios, y tutoriales explicativos audiovisuales de apoyo.

---

<sup>3</sup> ej: Clases expositivas, resolución de ejercicios, debates, estudio de casos, trabajo grupal, etc.

En caso de no presencialidad las clases serán realizadas vía zoom sincrónicas y/o grabadas.

### 17. Contenidos conceptuales y procedimentales:

| Unidad temática   | Contenido/s conceptual/es   |
|---|---|
| <b>1. Introducción a la Bioestadística - Variables.</b> | Objetivos de la Bioestadística. Variabilidad biológica. Concepto de variable, tipos de variables y escalas de medida. Tablas de distribución de frecuencia.                                 |
| <b>2. Estadística Descriptiva</b>                       | Medidas resumen para datos sin agrupar y agrupados: medidas de tendencia central, de dispersión y de posición.<br>Métodos gráficos para la representación de diferentes tipos de variables. |
| <b>3. Probabilidad</b>                                  | Definiciones de eventos, espacios muestrales y de probabilidad.<br>Principios básicos de la probabilidad y sus aplicaciones.  |
| <b>4. Distribución de variables discretas</b>           | Modelo de Distribución Binomial.<br>Modelo de Distribución Poisson.   |
| <b>5. Distribución de variables continuas</b>           | Modelo de Distribución Normal.<br>Aproximación Normal a la Distribución Binomial.   |
| <b>6. Muestreo y distribución en el muestreo</b>        | Conceptos de población y muestra, parámetros, estadísticos y estimadores.<br>Muestreo aleatorio.<br>Propiedades de la distribución en el muestreo.<br>Teorema Central del límite.           |

|  |   |
|--|---|
| <b>7. Estimación y Pruebas de Hipótesis para 1 grupo</b>                           | <p>Estimación puntual y por intervalo: medias y proporciones.</p> <p>Cálculo de tamaño de muestra para la estimación de una media o de una proporción.</p> <p>Pruebas de hipótesis (inferencia) para una media o una proporción a partir de una muestra (grande).</p> <p>Niveles de significación.</p> <p>Errores tipo I y II. Potencia de la prueba.</p> |
| <b>8. Pruebas de Hipótesis para 2 grupos</b>                                       | <p>Inferencia sobre la diferencia de 2 medias poblacionales con muestras independientes.</p> <p>Inferencia sobre la diferencia de 2 medias poblacionales con muestras apareadas.</p> <p>Inferencia sobre la diferencia de 2 proporciones con muestras independientes.</p>   |
| <b>9. Comparación de medias de 3 o más grupos. Análisis de la Varianza (ANOVA)</b> | <p>Elementos del diseño de experimentos. Diseño factorial con un solo factor.</p> <p>Análisis de la varianza de una vía.</p> <p>Supuestos para la aplicación del análisis de la varianza.</p>   |
| <b>10. Aplicaciones de Chi - cuadrado</b>  | <p>Análisis de datos de conteos o de frecuencia.</p> <p>Tablas de contingencia.</p> <p>Distribución de Chi-cuadrado.</p> <p>Pruebas de Bondad de ajuste, independencia y homogeneidad.</p> <p>Estimación de Riesgo Relativo o Razón de Probabilidad</p>   |
| <b>11. Correlación y Regresión lineal simple</b>                                   | <p>Relación lineal entre variables continuas.</p> <p>Diagramas de dispersión.</p> <p>Coeficiente de correlación de Pearson.</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Modelo lineal: ecuación de la recta.</p> <p>Ajuste de un modelo de regresión por mínimos cuadrados.</p> <p>Supuestos para la aplicación del análisis.</p> <p>Estimación y predicción.</p> |
|--|--|

agregar las filas que sean necesarias

| Unidad temática  | Contenido/s procedimental/es <sup>4</sup>  |
|--|--|
| <p><b>1. Introducción a la Bioestadística - Variables.</b></p> | <p>Identificar tipos de variables y escalas de medida en el campo de las ciencias veterinarias. Ordenar y resumir información de un conjunto amplio de datos en Tablas de distribución de frecuencia.</p>  |
| <p><b>2. Estadística Descriptiva</b></p>                       | <p>Describir la distribución de variables mediante el cálculo de medidas resumen de tendencia central, de dispersión y de posición.</p> <p>Utilizar métodos gráficos para representar diferentes tipos de variables y su distribución.</p> <p>Evaluar las ventajas y limitaciones de las herramientas de estadística descriptiva (tablas, medidas resumen y gráficos) para resumir y describir un conjunto de datos.</p> |
| <p><b>3. Probabilidad</b></p>                                  | <p>Comprensión de los conceptos de eventos, espacio muestral y de probabilidad, así como la aplicación de las leyes básicas de la probabilidad en el campo de las ciencias veterinarias.</p> <p>Capacidad para calcular probabilidades en situaciones simples y en combinaciones de eventos.</p>   |

<sup>4</sup> Los contenidos procedimentales se refieren al campo del «saber hacer», por lo tanto implican una sucesión de acciones con el fin de alcanzar un propósito. Abarcan tanto operaciones motrices como cognitivas, por ejemplo: la elaboración de resúmenes o la siembra de microorganismos.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>4. Distribución de variables discretas</b></p>            | <p>Capacidad para describir variables discretas mediante modelos matemáticos de distribución de probabilidad (Binomial y Poisson).</p> <p>Capacidad para calcular probabilidades de ocurrencia de eventos a través de la aplicación de los modelos de distribución Binomial y Poisson.</p> <p>Análisis de situaciones veterinarias donde puedan ser aplicadas estas distribuciones.</p>                                     |
| <p><b>5. Distribución de variables continuas</b></p>            | <p>Conocer y entender las diferencias básicas entre las distribuciones de probabilidad discretas y continuas.</p> <p>Conocer las principales características de la distribución Normal, sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Utilizar la distribución Normal para estimar probabilidades de variables con distribución binomial.</p>  |
| <p><b>6. Muestreo y distribución en el muestreo</b></p>         | <p>Entender la importancia de obtener muestras representativas mediante métodos de muestreo aleatorio para hacer inferencia sobre las características de una población.</p> <p>Entender la relación entre parámetros poblacionales, estadísticos muestrales y estimadores.</p> <p>Utilizar distribuciones en el muestreo de estadísticos para la estimación de parámetros poblacionales con un nivel de confianza dado.</p> |
| <p><b>7. Estimación y Pruebas de Hipótesis para 1 grupo</b></p> | <p>Realizar estimaciones puntuales y por intervalo de una media o una proporción a partir de una muestra.</p> <p>Evaluar cómo es afectada una estimación por el tamaño de la muestra, la dispersión y el nivel de confianza.</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Calcular el tamaño mínimo de muestra para realizar una estimación, de una media o una proporción, con las características deseadas (nivel de confianza y precisión).</p> <p>Formular hipótesis estadísticas a partir de hipótesis biológicas.</p> <p>Contrastar hipótesis estadísticas, para una media o una proporción poblacional, mediante Pruebas de hipótesis en base a los datos de una muestra.</p> <p>Describir los posibles errores en una Prueba de hipótesis.</p> <p>Plantear ejemplos veterinarios para analizar, calcular e interpretará los componentes de una prueba de hipótesis.</p> |
| <p><b>8. Pruebas de Hipótesis para 2 grupos</b></p>                                       | <p>Capacidad para identificar cuando se trata de dos muestras independientes o no.</p> <p>Formular las hipótesis adecuadas para las diferentes situaciones.</p> <p>Realizar las Pruebas de hipótesis correspondientes a partir de 2 muestras.</p> <p>Interpretar los resultados de la Prueba de hipótesis y concluir respecto a la diferencia (o no) entre medias o proporciones de los 2 grupos comparados.</p>   |
| <p><b>9. Comparación de medias de 3 o más grupos. Análisis de la Varianza (ANOVA)</b></p> | <p>Conocer los elementos de un diseño experimental.</p> <p>Entender el objetivo de un análisis de varianza.</p> <p>Formular hipótesis estadísticas adecuadas para evaluar la diferencia (o no) en la media poblacional de 3 o más grupos.</p> <p>Conocer la distribución F de Fisher.</p> <p>Construir la Tabla del análisis de la varianza (Tabla ANOVA).</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | Calcular el estadístico de prueba, concluir e interpretar los resultados.  |
| <b>10. Aplicaciones de Chi - cuadrado</b>        | <p>Capacidad para analizar datos de conteos o de frecuencias.</p> <p>Generar Tablas de contingencia con los datos.</p> <p>Conocer la distribución de Chi-cuadrado, sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Realizar Pruebas de Bondad de ajuste, independencia y homogeneidad.</p> <p>Estimar Riesgos Relativos (RR) e interpretarlos.</p>  |
| <b>11. Correlación y Regresión lineal simple</b> | <p>Evaluar la relación entre variables continuas e identificar asociaciones lineales (o no) a partir de la construcción de diagramas de dispersión.</p> <p>Estimar el sentido y la fuerza de asociación lineal entre variables continuas, e interpretar el coeficiente de correlación de Pearson.</p> <p>Entender la diferencia entre análisis de correlación lineal y de regresión lineal simple.</p> <p>Comprender el alcance de la ecuación lineal (modelo de regresión).</p> <p>Conocer los supuestos necesarios para la aplicación de estos análisis.</p> <p>Comprender y aplicar los conceptos de estimación y predicción.</p> |

agregar las filas que sean necesarias

## **18. Contenidos actitudinales<sup>5</sup> que se trabajarán durante el desarrollo de la unidad curricular:**

<sup>5</sup> Los contenidos actitudinales se refieren al campo del «saber ser, del saber valorar» y tienen que con la disposición a actuar de determinada manera, por ejemplo: el respeto por la opinión de otros o la cooperación y la responsabilidad grupal.

- Cultivar la cooperación y la responsabilidad en el trabajo grupal, incentivando la formación de equipos de estudio.
- Relación sana y respetuosa entre estudiantes y docentes, desarrollando el trato profesional y ético.
- Compromiso por comprender los conceptos básicos que hacen a la materia, establecer un buen vínculo entre estudiantes y docentes.
- Trabajo ordenado, disciplinado, seguro y metódico en las evaluaciones.
- Uso correcto y riguroso de la terminología técnica.
- Selección de la literatura pertinente y utilizarla adecuada y éticamente.
- Desarrollo de ideas mediante la argumentación basada en el conocimiento científico y en evidencias experimentales.

### 19. Evaluación de los aprendizajes:

|                     | Tipo de evaluación <sup>6</sup>   | Modalidad individual o grupal: | Distribución del puntaje (%) |
|---------------------|---|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Evaluación 1</b> | Cuestionario por plataforma EVA, con preguntas múltiple opción, problemas a resolver de respuesta numérica y preguntas verdadero/falso. La prueba se realiza presencial y sincrónica con tiempo acotado. Se evalúan los temas correspondientes a las Unidades Temáticas de 1 a 5. | <b>Individual</b>              | <b>35%</b>                   |

<sup>6</sup>ej: Pruebas escritas estructuradas/ semiestructuradas/no estructuradas, pruebas orales, pruebas de ejecución, informes, proyectos, etc.)

|                            |  |                   |   |
|----------------------------|--|-------------------|---|
| <b>Evaluación 2</b>        | Cuestionario por plataforma EVA, con preguntas múltiple opción, problemas a resolver de respuesta numérica y preguntas verdadero/falso. La prueba se realiza presencial y sincrónica con tiempo acotado. Se evalúan los temas correspondientes a las Unidades Temáticas de 6 a 11. | <b>Individual</b> | <b>55%</b>                                    |
| <b>Evaluación continua</b> | 10 cuestionarios por plataforma EVA, con preguntas múltiple opción o de verdadero/falso. En cada cuestionario se evalúan los temas de una o dos Unidades Temática conforme avanza el curso.  | <b>Individual</b> | 10%<br>(cada cuestionario aporta 1% al total) |

## 20. Aprobación de la unidad curricular

- **Ganancia del curso**

Los estudiantes que alcancen una calificación total del curso de “Sin Concepto” o mayor habrán ganado el curso y el derecho a examen reglamentado. Aquellos estudiantes que obtengan una calificación de “Aceptable” y “Bueno” tendrán una bonificación del 5% y 10% respectivamente en el examen. El período de vigencia de la bonificación en el examen corresponde al establecido por las autoridades competentes.

- **Exoneración del examen**

Los estudiantes que hayan ganado el curso con calificaciones de “Muy Bueno” y “Excelente” alcanzarán la aprobación de la Unidad Curricular directamente, sin necesidad de rendir examen.

- **Examen**

Para aprobar el examen el estudiante deberá alcanzar una calificación de “Aceptable” o mayor en la prueba realizada.

- **Examen libre**

Para aprobar el examen libre el estudiante deberá alcanzar una calificación de “Aceptable” o mayor en la prueba realizada, la cual incluirá más ejercicios que el examen reglamentado, así como un tiempo adicional.

## **21. Bibliografía básica:**

Biometría - Robert R, Sokal, F. James Rohlf. 1979 H. Blume Ediciones.

Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud. – Wayne W. Daniel. 1997 UTEHA Noriega Editores.

Bioestadística Médica - Beth Dawson-Saunders, Robert G. Trapp 1993. Editorial El Manual Moderno.

Métodos Estadísticos - George W. Snedecor y William G. Cochran 1975 Editorial CECSA

Principios de Bioestadística. - Marcelo Pagano, Kimberlee Gauvreau. 1993.

Bioestadística: Métodos y Aplicaciones. Javier Barón. Bioestadistica.pdf - Universidad de Málaga.

<https://www.bioestadistica.uma.es/baron/bioestadistica.pdf>

Estadística matemática con Aplicaciones - William Mendenhall, Dennis D. Wackerly, Richard L. Scheaffer - 1994 Grupo editorial Iberoamérica

Bioestadística - Principios y Procedimientos. Robert G. D. Steel, James H. Torrie 1988. Editorial Mc Graw Hill. Tercera edición.

Estadística 2ª edición - Murray R. Spiegel. 1991 McGraw Hill

Estadística para Administración y Economía. 8ª edición Robert Mason, Douglas Lind. 1998 Alfaomega Grupo Editor S.A

**22. Bibliografía complementaria (optativa):**

On the Theory of Scales of Measurement. S. S. Stevens (1946) Source: Science, New Series, Vol. 103, No. 2684 pp. 677-680 Published by: American Association for the Advancement of Science Stable [URL:http://www.jstor.org/stable/1671815](http://www.jstor.org/stable/1671815)

**23. Otros datos de interés:** sin particularidad

**24. Esta asignatura se ofrece como electiva para otro servicio (Si/No):** Si

**24.1. En caso afirmativo definir cupo**

Hasta 20 estudiantes.

**25. Cupo para estudiantes del Plan 1998<sup>7</sup> (cantidad/número):** No hay cupo, el curso tiene equivalencia con Bioestadística I del Plan 98.

---

<sup>7</sup> Solo para UC que no tengan equivalencia en el Plan 1998