



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Biología

SILABO
Semestre 2025-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS:

1. Asignatura:	MÉTODOS ESTADÍSTICOS
2. Código:	CB-0463
3. Condición:	Obligatorio
4. Requisito(s):	CB-0362 (Bioestadística)
5. Número de créditos:	Tres
6. Número de horas:	01 teoría, 04 practica
7. Semestre Académico:	IV
8. Docente:	Blgo. M.Sc. Adolfo Grosso Gamboa
9. Correo institucional	cesar.grosso@urp.edu.pe

II. SUMILLA DEL CURSO

Es una asignatura teórico-práctica del área de formación profesional especializada que tiene como propósito que el estudiante diseñe, ejecute, procese, analice e interprete datos experimentales y observacionales en el marco de una investigación, eligiendo los métodos estadísticos apropiados.

La asignatura comprende cinco unidades de aprendizaje:

1. Introducción a Modelos estadísticos y Muestreo: Distribuciones muestrales. Técnicas de muestreo, Muestreo aleatorio. Muestreo sistemático. Muestreo estratificado.
2. Inferencia estadística: Estimación, estimación por intervalos. Intervalos de confianza de una media, una proporción, diferencia de medias, diferencia de dos proporciones poblacionales. Contrastación o prueba de hipótesis: Conceptos básicos, Hipótesis de investigación, hipótesis estadística, posibles errores en la toma de decisiones, nivel de significación, potencia o poder de un contraste.
3. Análisis de varianza: Comparación de tres o más medias poblacionales, muestras independientes. Diseño completamente aleatorio. Experimentos bifactoriales, Bloques completos aleatorizados. Regresión y Correlación simple y múltiple.
4. Métodos no paramétricos. Chi cuadrado. Prueba de signos. Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon. Prueba de Kruskal-Wallis. Correlación de rangos.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- **Pensamiento crítico y creativo:** Manifiesta sentido crítico en la valoración de objetos conceptuales y de hechos, así como de los productos y procesos de su propio trabajo, basado en criterios teóricos y metodológicos, orientándose a la mejora continua. Propone soluciones creativas a los problemas, mediante conocimientos e innovaciones al servicio de la sociedad.
- **Autoaprendizaje:** Gestiona su aprendizaje con autonomía, utilizando procesos cognitivos y metacognitivos de forma estratégica y flexible de acuerdo a la finalidad del aprendizaje, en forma permanente.
- **Investigación científica y tecnológica:** Procesos que buscan aumentar el conocimiento y desarrollar soluciones innovadoras, utilizando la ciencia para comprender el mundo y la tecnología para aplicarlo, creando nuevos productos, procesos o servicios.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Realiza investigación básica y aplicada en cualquier área de las ciencias biológicas, y difunde los resultados de sus investigaciones.
- Posee habilidades y destrezas para participar, organizar y, eventualmente dirigir proyectos, grupos e instituciones de investigación, enseñanza y gestión dentro del dominio de las ciencias biológicas.
- Adquiere hábitos rigurosos de disciplina intelectual para llevar adelante el trabajo de investigación, enseñanza y/o gestión en el ámbito de las ciencias biológicas.

V. COMPONENTE QUE DESARROLLA: INVESTIGACIÓN FORMATIVA (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

La investigación que se realiza en la asignatura es parte de la investigación formativa y se desarrolla el tipo documental. El producto es una monografía de un tema asignado, donde se enfatiza la indagación, búsqueda y síntesis de la información. La argumentación es evidenciada a través de su sustentación.

El componente de responsabilidad social al que contribuye la asignatura permite formar profesionales capaces de generar evidencia científica rigurosa para resolver problemas de salud pública y mejorar el bienestar colectivo. Los métodos de muestreo aseguran que los estudios representen adecuadamente a la población objetivo, garantizando la validez externa de los hallazgos para su aplicación en políticas de salud. La inferencia estadística permite cuantificar con precisión parámetros poblacionales y comunicar la incertidumbre científica de manera responsable a la sociedad. Las pruebas de hipótesis proporcionan herramientas para evaluar la efectividad de intervenciones sanitarias y programas preventivos, validando científicamente las decisiones de salud pública. La regresión y correlación múltiple identifica factores causales complejos que influyen en los problemas de salud comunitaria, permitiendo diseñar intervenciones basadas en evidencia que maximicen el impacto social de los recursos invertidos en salud pública y mejoren la calidad de vida poblacional.

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiante:

- Reconoce y explica los tipos de investigación científica y los modelos estadísticos a aplicar. Calcula e interpreta intervalos de confianza para los parámetros de mayor utilidad. Valora este procedimiento estadístico. Redacta correctamente las hipótesis estadísticas, elige la estadística apropiada para analizar los datos, calcula e interpreta los resultados y redacta las conclusiones teniendo en cuenta la “significancia estadística” y la significación clínica de los resultados.
- Diseña, planifica, analiza los resultados y redacta las conclusiones de un experimento controlado. Conoce y elige el modelo estadístico lineal correspondiente a un experimento aleatorio y evalúa su adecuación. Utiliza apropiadamente las técnicas estadísticas paramétricas y no paramétricas en el estudio de los datos obtenidos en los experimentos controlados.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A MODELOS ESTADÍSTICOS y MÉTODOS DE MUESTREO	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante reconoce los tipos de investigación científica, elabora el planteamiento del problema, hipótesis y objetivos de un proyecto de investigación. Elige en forma apropiada la técnica de muestreo que se debe utilizar de acuerdo con las características de la población a fin de obtener una muestra representativa. Verifica las bondades del muestreo utilizando poblaciones de laboratorio. Determina el tamaño de una muestra, mostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	CONTENIDO
1	Analizar el sílabo y los métodos de evaluación de la asignatura. Planteamiento del problema, hipótesis y objetivos de un proyecto de investigación. Clasificación de las variables estadísticas, según: Naturaleza, Escala de medición, Relación con el tiempo.
2	Tablas de operacionalización de variables de estudio e instrumentos para recolección de información.
3	Teorema del Límite Central. Técnicas de Muestreo: Muestreo Aleatorio, Muestreo Sistemático y Muestreo estratificado. Determinar el tamaño de muestra y aplica muestreo adecuado. Practica Calificada 1

UNIDAD II: INFERENCIA ESTADÍSTICA: PRUEBA DE HIPÓTESIS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante calcula, interpreta y valora la estimación de los parámetros de mayor importancia: (una media poblacional, una proporción poblacional; diferencia de dos medias, diferencia de dos proporciones), mostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	CONTENIDO
4	Media de una poblacional, estimación puntual de una media poblacional Intervalos de confianza bilateral y unilateral para una media. Tamaño muestral para comparar dos medias
5	Valor puntual de una proporción de una población con distribución normal. Intervalos de confianza para una proporción puntual Tamaño muestral para comparar dos proporciones
6	Hipótesis de investigación, Hipótesis estadísticas, Error tipo I y error tipo II, Nivel de significación. Potencia de la prueba. Pruebas unilaterales y bilaterales. Practica Calificada 2
7	Supuestos estadísticos T-Student con varianzas iguales y diferentes para datos independiente e interpretación de resultados. Intervalos de confianza para diferencia de medias para datos independientes
8	EVALUACIÓN PARCIAL
9	T-Student para datos pareados, e interpretación de resultados. Intervalos de confianza para diferencia de medias para datos pareados.

UNIDAD III: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)/ REGRESIÓN Y CORRELACIÓN	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante diseña, planifica, analiza los resultados y redacta las conclusiones de un experimento controlado. Elige el modelo estadístico lineal y estima los efectos de los tratamientos; demostrando orden en la presentación en formato digital. Asimismo, el estudiante calcula, interpreta y valora la relación entre dos o más variables que le permita predecir y estimar el valor de una variable (dependiente) que corresponde a un valor determinado de una o más variables (independientes).	
Semana	CONTENIDO
10	Diseños experimentales: Experimentos, unidad experimental, variables, factores y niveles de variación (niveles del factor). Aleatorización, replicación y bloques. Practica Calificada 3
11	Experimentos con un solo factor (ANOVA): Diseño completamente aleatorizado (DCA)

12	Diseño en bloques completos aleatorizados (DBCA). Diseño Factorial (Bifactorial) Desarrolla ejercicios de experimentos de diseños experimentales.
13	Regresión lineal, simple y múltiple, coeficiente de correlación aplicados a diseños experimentales de interés en la investigación científica

UNIDAD IV: MÉTODOS NO PARAMÉTRICOS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante Identifica los modelos con distribución independiente para aplicar coherentemente las técnicas no paramétricas; demostrando orden en la presentación en formato digital.	
Semana	CONTENIDO
14	Comprende y aplica la prueba de Chi cuadrado. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Practica Calificada 4
15	Kruskal-Wallis, que no cumplen con los supuestos de la distribución normal. Correlación de Spearman.
16	EVALUACIÓN FINAL
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

VIII. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Las estrategias didácticas están basadas en el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas, donde el estudiante construye sus aprendizajes, participando activamente en el desarrollo de los contenidos en las clases expositivas dialogadas, resolviendo ejercicios y problemas, indagando información a través del análisis de artículos científicos con argumentación expositiva y desarrollo sus habilidades procedimentales y actitudes en las sesiones de laboratorio

IX. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Software: MS Excel, SPSS, rkwad, Jamovi y R (solo cuando sea necesario).

X. EVALUACION:

Evaluaciones		Porcentaje (%)
Promedio de Prácticas Calificadas	PPC	20
Examen Parcial	EP	30
Monografía	M	20
Examen Final	EF	30
		100

PPC: Promedio de Prácticas Calificadas (04)

EP: Examen Parcial (01)

P3: Monografía (01)

EF: Examen Final (01)

El promedio final se obtiene a la sumatoria de las cuatro prácticas de acuerdo a la fórmula siguiente.

$$PF= PPC * 0,2 + EP * 0,3 + M * 0,2 + EF * 0,3$$

- La escala de nota es vigesimal, y se aprueba el curso con la nota 11. **(Art.23 Reglamento General de la URP)**
- La fracción mayor o igual a 0.5 se computa como la unidad a favor del alumno, solo para el caso del promedio de la nota final. **(Art.22 Reglamento General de la URP)**
- Opcionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará a la nota más baja (PARCIAL O FINAL); para tener derecho a este examen sustitutorio se requiere un promedio final mínimo de 07. **(Art.26 Reglamento General de la URP)**
- La duración del examen es determinada por el docente del curso al inicio del mismo. **(Art. 25 Reglamento General de Evaluación Académica del Estudiante URP)**
- Los estudiantes que a juicio del docente hubieran cometido falta de honradez en la resolución de los exámenes, recibirán el calificativo cero, el cual debe figurar en el registro de evaluaciones **(Art. 31 Reglamento General de Evaluación Académica del Estudiante URP)**
- El control de asistencia a clases debe ser registrado en el Aula Virtual, la asistencia a clases teóricas y prácticas no debe ser menor al 70% **(Art. 19 Reglamento General de la URP)**
- En caso el estudiante tenga una inasistencia mayor al 30%, el docente informara al estudiante sobre este hecho y solicitara a la Oficina Central de Registros y Matricula la anulación de los calificativos consignados **(Art. 35 Reglamento General de Evaluación Académica del Estudiante URP)** al siguiente correo: ocrm@urp.edu.pe
- Opcionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará a una de las evaluaciones teóricas más bajas.

XI. REFERENCIAS

Bibliografía básica

- Abad, F. J., Olea, J., Ponsoda, V., & García, C. (2011). *Medición en ciencias sociales y de la salud*. Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-9756-727-5.
- Ardila Duarte, G., & Aguilera Rojas, S. E. (2023). *Bioestadística inferencial y multivariada*. ECOE Ediciones.
- Armitage, P., & Berry, G. (1997). *Estadística para la investigación biomédica (3ª ed.)*. Harcourt Brace de España. ISBN: 978-84-8174-158-2.
- Arreguín, M., Carrillo, G., Hernández, A., & Paguay, M. (2023). *Fundamentos matemáticos de diseño experimental para Ingeniería*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) / Publicación institucional.
- Balluerka Lasa, N., & Vergara Iraeta, A. I. (2002). *Diseños de investigación experimental en psicología: Modelos y análisis de datos mediante el SPSS 10.0*. Pearson Educación. ISBN: 978-84-205-3447-3.
- Blair, R. C., & Taylor, R. A. (2008). *Bioestadística*. Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-1196-7.
- Celis de la Rosa, A. de J., & Labrada Martagón, V. (2014). *Bioestadística (3ª ed.)*. Editorial El Manual Moderno. ISBN: 978-607-448-423-6.
- Cobo, E. (2007). *Bioestadística para no estadísticos: Bases para interpretar un estudio científico*. Elsevier Masson. ISBN: 978-8445817827.
- Daniel, W. W. y Cross, C. L. (2018). *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. John Wiley & Sons.
- Dawson, G. F. (2009). *Interpretación fácil de la bioestadística: La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas*. Elsevier. ISBN: 978-8480864602.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., González, L. A., Tablada, E. M., & Díaz, M. D. P. (2008). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias (7ª ed.)*. Editorial Brujas. ISBN: 978-987-591-684-5.
- Díaz Narváez, V. P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: Para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud (3ª ed.)*. RIL Editores. ISBN: 978-956-284-685-1.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (s.f.). *Diseño de Experimentos y Regresión*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Glantz, S. A. (2006). *Bioestadística (6ª ed.)*. McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 978-970-10-5701-8.
- González-Castellanos, R. A. (2018). *Diseño de Experimentos: Elementos*. Independently Published. ISBN: 978-1717859143.
- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos (2ª ed.)*. McGraw-Hill. ISBN: 978-970-10-6526-6.
- Kuehl, R. O. (2001). *Diseño de experimentos: Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones (2ª ed.)*. Thomson Learning. ISBN: 970-686-048-7.

- López Fidalgo, J., & Cía Mina, Á. (2024). Introducción al diseño de experimentos. Editorial EUNSA.
- Macchiavelli, R. E. (2016). Notas de clase de Biometría Avanzada. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.
- Martínez González, M. A. (2020). Bioestadística amigable (4ª ed.). Editorial Elsevier.
- Mayta Tovalino, F. R. (2023). Bioestadística sin miedos: Aplicaciones con Stata para Ciencias de la Salud. Fondo Editorial, Universidad San Ignacio de Loyola. ISBN 978-612-5087-06-5.
- Melo Martínez, O. O., López Pérez, L. A., & Melo Martínez, S. E. (2020). Diseño de experimentos: métodos y aplicaciones (2.ª ed.). Universidad Nacional de Colombia.
- Melo Martínez, Ó. O., López Pérez, L. A., & Melo Martínez, S. E. (2007). Diseño de experimentos: Métodos y aplicaciones. Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-701-933-9.
- Milton, J. S. (2007). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud (3ª ed.). McGraw-Hill Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-5996-2.
- Montanero Fernández, J., & Minuesa Abril, C. (2018). Estadística básica para Ciencias de la Salud. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. ISBN: 978-84-9127-041-1.
- Pagano, M. y Gauvreau, K. (2022). Principles of Biostatistics (3rd Edition). CRC Press.
- Pazos Roldán, M. V. H., Vera Suárez, M. J., & Montero Flores, P. P. (2022). Diseño Experimental. [Editorial / editorial institucional no especificada].
- Prieto Valiente, L., & Herranz Tejedor, I. (2010). Bioestadística sin dificultades matemáticas: En busca de tesoros escondidos. Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 978-84-7978-959-6.
- Rosner, B. (2016). Fundamental of Biostatistics. Cengage Learning.
- Samuels, M. L., Witmer, J. A., & Schaffner, A. (2011). Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida (4ª ed.). Pearson. ISBN: 978-84-7829-137-3.
- Toapanta Cunalata, O. G. (2024). Fundamentos de diseño experimental. RIMANA Editorial. (Publicación: 13 septiembre 2024).
- Universidad José Carlos Mariátegui. (s.f.). Experimentación Agrícola.