



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Escuela Profesional de Biología**  
**Semestre 2021 – 1**

**SILABO**

**I. DATOS ADMINISTRATIVOS**

1. Asignatura	:	<b>Métodos Estadísticos</b>
2. Código	:	CB-0463
3. Naturaleza	:	Teórico-Práctico
4. Condición	:	Obligatorio
5. Requisito	:	CB – 0362 Bioestadística
6. Créditos	:	3
7. Horas	:	Teoría 01/Prácticas 04
8. Semestre Académico	:	IV
9. Docente	:	MV. MPVM. Hugo Aldo Samamé Beltrán
Correo Institucional	:	hsamame@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 en el marco de una investigación, eligiendo los métodos estadísticos apropiados.

La asignatura comprende seis unidades de aprendizaje:

1. Muestreo: Distribuciones Muestrales. Técnicas de Muestreo, Muestreo Aleatorio. Muestreo Sistemático. Muestreo Estratificado.
2. Estimación por intervalos. Estimación de parámetros. Intervalos de confianza una media, una proporción, diferencia de medias, diferencia de dos proporciones poblacionales.
3. Inferencia estadística. 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. Contrastación de hipótesis una y dos medias.
4. Análisis de varianza. Comparación de tres o más medias poblacionales, muestras independientes. Diseño completamente aleatorio. Experimentos unifactoriales, comparaciones múltiples, estadísticas paramétricas y no paramétricas. Experimentos bifactoriales. Diseño en medidas repetidas. Bloques completos aleatorizados, Cuadrados latinos.
5. Regresión y Correlación Múltiple. Coeficientes de correlación parcial. Coeficiente de determinación.
6. Métodos no paramétricos. Prueba de signos. Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon. Prueba de Kruskal-Wallis. Correlación de rangos.

**III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA**

Las competencias genéricas que tributa la asignatura son:

- a. Comportamiento ético
- b. 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.
- c. Liderazgo compartido: Promueve la organización y cooperación de las personas hacia el logro de una visión compartida, como líder o integrante de un colectivo, demostrando en ambas situaciones autonomía, responsabilidad y compromiso con la transformación personal y social.
- d. Autoaprendizaje: Gestiona su aprendizaje con autonomía, utilizando procesos cognitivos y meta-cognitivos de forma estratégica y flexible de acuerdo a la finalidad del aprendizaje, en forma permanente.
- e. Investigación científica y tecnológica: Realiza investigaciones científicas y tecnológicas rigurosas, con sentido crítico y creativo que generan nuevos conocimientos, resuelven problemas del contexto y proponen mejoras para las personas y la sociedad, utilizando los últimos avances en tecnología digital.

#### **IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**

Al término del desarrollo de esta asignatura, se espera que el estudiante adquiera las competencias siguientes:

- 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. DESARROLLA EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN**

La asignatura contribuye a que el estudiante de Biología adquiera las siguientes competencias.

1. Realiza investigación básica y aplicada en cualquier 'área de las ciencias biológicas, y difunde los resultados de sus investigaciones.
2. 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.
3. Adquiere hábitos rigurosos de disciplina intelectual para llevar adelante el trabajo de investigación, enseñanza y/o gestión en el ámbito de las ciencias biológicas.

#### **VI. LOGROS DE LA ASIGNATURA**

Al terminar la asignatura, el estudiante ha adquirido las siguientes competencias:

- 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.
- Estima, evalúa y utiliza las funciones de regresión en la búsqueda de la relación entre variables.

## VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD I: MÉTODOS DE MUESTREO</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la asignatura, el estudiante 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.	
<b>Semana</b>	<b>CAPACIDADES</b>
1	Comprende conceptos sobre las Distribuciones Muestrales.. Técnicas de Muestreo: Muestreo Aleatorio. Muestreo Sistemático. Muestreo estratificado
2	Determina el tamaño de muestra y aplica muestreo adecuado .

<b>UNIDAD II: INFERENCIA ESTADÍSTIC: ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> 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.	
<b>Semana</b>	<b>CAPACIDADES</b>
3	Comprende y estima la media de una poblacional, estimación puntual de una media poblacional, Intervalos de confianza bilateral y unilateral para una media. Estima la diferencia de dos medias Construye Intervalos de confianza para una diferencia de dos medias. Determina el Tamaño Muestral. para estudios de la estimación o prueba de hipótesis de parámetros
4	<b>Estima el valor puntual de una proporción de una población con distribución normal.</b> Construye y estima la proporción puntual y estimación por intervalo de una proporción. Estima la diferencia de dos proporciones mediante intervalos de confianza Construye y estima Intervalo de confianza para $\sigma^2$

<b>UNIDAD III: INFERENCIA ESTADÍSTICA : PRUEBA DE HIPÓTESIS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la asignatura, el estudiante plantea correctamente las hipótesis estadísticas. Elige y calcula el valor la estadística apropiada, para analizar los datos. Calcula e interpreta los resultados y redacta las conclusiones. Toma conciencia de la importancia que tiene el determinar y calcular el tamaño de muestra para realizar experimentos controlados, mostrando orden en la presentación en formato digital.	

Semana	CAPACIDADES
5	Comprende conceptos básicos sobre las : Hipótesis de investigación, Hipótesis estadísticas, Error tipo I y error tipo II, Nivel de significación. Potencia de la prueba. Contrasta de hipótesis referentes a una media poblacional. Pruebas unilaterales y bilaterales. Predeterminación del tamaño de la muestra.
6	Compara dos medias poblacionales, muestras independientes: Varianzas iguales- muestras pareadas-, Varianzas diferentes. Tamaño necesario de las muestras. Estadística t -Student.
7	Contrasta valor de una proporción poblacional. Predetermina el tamaño de la muestra Compara dos proporciones poblacionales. Estadística z y Ji-cuadrado. Determina tamaño necesario de las muestras.
8	Compara dos medias poblacionales: muestras relacionadas. Tamaño Muestral. Estadística t de Student.

#### UNIDAD IV: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

**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.

Semana	CAPACIDADES
9	<b>Diseña experimentos:</b> Experimentos, diseño, unidad experimental. Variables, factores y niveles Principios básicos: Aleatorización, replicación y bloques.
10	Desarrolla ejercicios de experimentos con un solo factor (ANOVA). Diseño completamente aleatorizado. Modelo fijo. Modelo aleatorio. Distribución F. (ANOVA)
11	Desarrolla ejercicios de experimentos de diseño en medidas repetidas. Bloques completos aleatorizados.
12	Comprende la técnica del Cuadrados latinos. Experimentos. Bifactoriales: Efectos principales, Interacción. Modelo fijo. Modelo aleatorio. Modelo Mixto. Estadística F. (ANOVA).

#### UNIDAD V: 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	CAPACIDADES
13	Comprende y aplica la técnica de orden, distribución libre: Prueba de signos. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
14	Desarrolla ejercicios de la prueba de Kruskal-Wallis, que no cumplen con los supuestos de la distribución normal. Correlación de rangos.

#### UNIDAD VI: MÉTODOS NO PARAMÉTRICOS

**LOGRO DE APRENDIZAJE:** Al finalizar la asignatura, el estudiante ajusta modelos de regresión lineal en variables relacionadas y evalúa la adecuación del modelo; demostrando orden en la presentación en formato digital.

Semana	Contenido
--------	-----------

15	Regresión y Correlación Múltiple:
16	Monitoreo y Retroalimentación.

### VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Aula invertida
- Aprendizaje Colaborativo
- Disertación

### IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

#### Antes de la sesión

**Exploración:** preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

**Problematización:** conflicto cognitivo de la unidad, otros.

#### Durante la sesión

**Motivación:** bienvenida y presentación del curso, otros.

**Presentación:** PPT en forma colaborativa, otros.

**Práctica:** resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

#### Después de la sesión

**Evaluación de la unidad:** presentación del producto.

**Extensión / Transferencia:** presentación en digital de la resolución individual de un problema.

### IX. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad.

Cuestionarios cada dos sesiones

Presentación de temas de importancia

Rúbricas para seminarios.

Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Evaluaciones		Porcentaje (%)
Práctica Califica N°1	P1	20
Práctica Califica N°2	P2	20
Práctica Califica N°3	P3	30
Práctica Califica N°4	P4	30

El promedio final se obtiene al promediar las cuatro prácticas de acuerdo a las siguiente fórmula.

$$PF= PT1 * 0,2 + PT2 * 0,2 + PT3 * 0,3 +PT* 0.3$$

## X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Software: MS Excel, SPSS.

## XI. REFERENCIAS

- Bernal, C.A. (2006). *Metodología de la Investigación*. (2da Edición) . México: Pearson Education de México.
- Celis De La Rosa, Alfredo de Jesús. 2008. Bioestadística- 2da Edición. Editorial el Manual Moderno. México, D.F.
- Daniel, Wayne, W. 2007. Bioestadística. Base para el análisis de la ciencia de la salud. 4ta. Ed. Editorial Limusa. Grupo Noriega Editores. México, D.F.
- Dawson, Beth; 4ta'', Robert, 2005. Bioestadística Médica- 4ta Ed. Editorial El Manual Moderno. México, D.F.
- Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. de la. (2008). *Análisis y diseño de experimentos*. México: McGraw-Hill.
- **Hernández S. R., Fernández, C., & Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta. Edición). México: McGraw-Hill.**
- Myra L Samuels, Jeffrey A. Wilmer, Andrews Schaffner. Fundamentos de Estadística para las Ciencias de la vida. 4ta. Ed. (2012). Pearson Educación S.A.
- Norman; Streiner. 1966. Bioestadística. Mosby/Doyma. Barcelona España.
- Pagano – Gauvreau. 2001. Fundamentos de Bioestadística- 2da Ed. Editorial Thomson Learning.
- Polgar, Stephen. THOMAS Shane A. (20132). Investigación en Ciencias de la Salud. 6ta Ed. Elsevier Amsterdam, Barcelona
- Steel / Torrie. 1990. Bioestadística. Principios y Procedimientos.2da Ed. McGraw- Hill,, México.
- Susan Milton. 2001. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3ra Ed. Editorial Interamericana – Mc Graw-Hill
- Triolla Mario F. 2009. Estadística 10ma. Ed. Pearson Addison Wesley. México.
- William Mendenhall, Robert J. Beaver, Bárbara M. Beaver. Introducción a la Probabilidad y Estadística. 13ra. Ed. (2010). CENGAGE Learning. México.
- Zar Jerrold. 1984. Biostatistical Analysis. 2<sup>nd</sup>.Ed. Prentice Hall- International Editions.