



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**Formamos seres humanos para una cultura de paz**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**Escuela Profesional de Biología**  
**Semestre 2017 – I**

**SILABO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Asignatura	:	<b>Métodos Estadísticos</b>
1.2 Códigos	:	CB-0463
1.3 Créditos	:	Tres
1.4 Semestre Académico	:	IV
1.5 Naturaleza	:	Teórico-Práctico
1.6 Horas	:	Teoría 01 y Laboratorio 04, por semana.
1.7 Condición	:	Obligatorio
1.8 Requisito	:	CB-0362
1.9 Disciplina	:	Ciencias Básicas
1.10 Profesor	:	Mg. César Puicón Montero
1.11 Correo Institucional	:	cesar.puiconm@urp.pe

**II. SUMILLA**

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

La asignatura comprende tres unidades de aprendizaje:

1. *Inferencia estadística*: Estimación de parámetros. Intervalos de confianza: una media, una proporción, diferencia de medias, diferencia de dos proporciones poblacionales. Contrastación o prueba de hipótesis. Conceptos básicos: Hipótesis de investigación, hipótesis estadísticas, posibles errores en la toma de decisiones, nivel de significación, potencia o poder de un contraste. Contrastación de hipótesis una y dos medias.
2. *Análisis de varianza*: Comparación de tres o más medias poblacionales, muestras independientes Diseño completamente aleatorizado. Experimentos unifactoriales, comparaciones múltiples, estadísticas paramétricas y no paramétricas Experimentos bifactoriales. Diseño en medidas repetidas. Bloques completos aleatorizados, Cuadrados latinos.
3. *Análisis de Regresión y Correlación Múltiple*: Coeficientes de correlación parcial, coeficiente de determinación.

**III. ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL QUE APOYA LA ASIGNATURA**

La asignatura contribuye a que el estudiante de biología adquiera las siguientes competencias:

- a) Realiza investigación básica y aplicada en cualquier área de las ciencias biológicas, y difunde los resultados de sus investigaciones

- b) 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.
- c) Adquiere hábitos rigurosos de disciplina intelectual para llevar adelante el trabajo de investigación, enseñanza y/o gestión en el ámbito de las ciencias biológicas

#### IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

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 “significación 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 análisis de los datos obtenidos en los experimentos controlados
- Estima, evalúa y utiliza las funciones de regresión en la búsqueda de la relación entre variables.

#### V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### **UNIDAD I: INFERENCIA ESTADÍSTICA: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS**

###### **Logros de aprendizaje:**

- 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)

**Número de horas: 20 horas; 4 horas de teoría y 16 horas de laboratorio**

**Semanas N°: 1, 2, 3 y 4**

<b>TEMAS</b>	<b>ACTIVIDADES:</b>
<p><b>Semana 1.- Estimación de una media poblacional.</b> Estimación puntual, Intervalos de confianza bilateral y unilateral para una media.</p> <p><b>Semana 2.- Estimación de una diferencia de dos medias</b> Intervalos de confianza para una diferencia de dos medias. <b>Tamaño necesario de las muestras</b></p>	<p><i>Evaluación de entrada.</i> Análisis de casos relacionados con el tema. Resolución de Problemas de aplicación. Estimación de una media y una diferencia de medias. Análisis e interpretación de los resultados.</p>
<p><b>Semana 3.- Estimación de una proporción poblacional.</b> Estimación puntual, estimación por intervalo de una proporción. Estimación de una diferencia de dos proporciones, intervalos de confianza.</p> <p><b>Semana 4.-Tamaño necesario de las muestras</b></p>	<p>Seminario de problemas de aplicación. Estimación de una proporción y una diferencia de dos proporciones poblacionales. Análisis e interpretación de los resultados <b>Práctica de Laboratorio N°1</b></p>

<b>Intervalo de confianza para <math>\sigma^2</math></b>	Calcula e interpreta la estimación de $\sigma^2$
<b>Lecturas selectas</b>	<p>1.-Susan Milton (2001) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3<sup>ra</sup> Edición (páginas 197 – 285).</p> <p>2.-Daniel Wayne. Bioestadística. Introducción.pag. 1-13 Pruebas de hipótesis pág. 204 – 290</p> <p>3.- Edición previa del curso</p>
<b>Técnicas didácticas a emplear</b>	<p>Demostración</p> <p>Ejemplificación</p> <p>Ejercitación</p> <p>Enseñanza asistida por computadora</p> <p>Interrogación didáctica</p>

**INFERENCIA ESTADÍSTICA: CONTRASTACIÓN O DOCIMASIA DE HIPÓTESIS UNA MEDIA POBLACIONAL. DOS MEDIAS POBLACIONES. CONTRASTES PARAMÉTRICOS Y NO PARAMÉTRICOS**

**Logros de aprendizaje:**

- Redacta 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.

**Número de horas: 20 horas; 4 de teoría y 16 horas de laboratorio**

**Semanas N°: 5, 6, 7, y 9 (Semana 8 es de exámenes parciales)**

<b>TEMAS:</b>	<b>ACTIVIDADES:</b>
<p><b>Semana 5.-</b> Conceptos básicos: Hipótesis de investigación, Hipótesis estadísticas, Error tipo I y error tipo II Nivel de significación. Potencia de la prueba.</p> <p>Contrastes de hipótesis referentes a una media poblacional. Contrastes unilaterales y bilaterales. Predeterminación del tamaño de la muestra.</p>	<p>Resolución de problemas de aplicación. Interpretación y análisis. Redacción de las conclusiones.</p>
<p><b>Semana 6.-.</b> Comparación de dos medias poblacionales, muestras independientes: Varianzas iguales, Varianzas diferentes. Tamaño necesario de las muestras. Estadística t y <b>test no paramétrico U de Mann Whitney.</b></p>	<p>Resuelve problemas de aplicación. Analiza e interpreta los resultados y redacta las conclusiones.</p>
<p><b>Semana 7.-</b>Contrastes referentes a una proporción poblacional. Predeterminación del tamaño de la muestra</p> <p>Comparación de dos proporciones poblacionales. Estadística z y Ji-cuadrado</p> <p>Tamaño necesario de las muestras</p>	<p>Exposición del tema y participación de los estudiantes. Resolución de problemas de aplicación. Interpretación y análisis. Redacción de las conclusiones</p>
<p><b>Semana 8</b> <b>EXAMEN PARCIAL</b></p>	<p>.</p>
<p><b>Semana 9.-</b> Comparación de dos medias poblacionales: muestras relacionadas, variable cuantitativa. Tamaño de muestra. Estadística t de Student y <b>test no paramétrico T de Wilcoxon.</b> Muestras relacionadas, variable cualitativa; <b>Test de Mc-Nemar</b></p>	<p>Discusión de problemas propuestos</p> <p><b>Práctica de laboratorio N°2</b></p>

<b>Lecturas selectas</b>	Susan Milton (2001) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3 <sup>ra</sup> Edición (páginas 289– 320). Edición previa del curso.
<b>Técnicas didácticas a emplear</b>	Demostración Ejemplificación Ejercitación Enseñanza asistida por computadora Interrogación didáctica Investigación
<b>Equipos y Materiales</b>	Separatas. Guía de prácticas. Calculadora científica. PC Software SPSS 19 Uso de plantillas en Microsoft Power Point

**UNIDAD II: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA): COMPARACIÓN DE TRES O MÁS MEDIAS POBLACIONALES. DÓCIMAS O CONTRASTES PARAMÉTRICAS Y NO PARAMÉTRICAS**

**Logros de aprendizaje:**

- 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.

**Número de horas: 20h: 4 de teoría y 16 de práctica de laboratorio**  
**Semanas Nº: 10, 11, 12, 13.**

<b>TEMAS</b>	<b>ACTIVIDADES:</b>
<b>Semanas 10 y 11 .-</b> Definiciones Básicas en el Diseños de Experimentos Experimento, diseño, unidad experimental. Variables, factores y niveles <b>Principios básicos:</b> Aleatorización, replicación y bloques	Participación de los alumnos. Ejercicios propuestos para identificar los diferentes tipos de variables. Resolución de problemas propuestos. Redacción de las conclusiones.
Experimentos con un solo factor (ANOVA) Diseño completamente aleatorizado. Modelo fijo. Modelo aleatorio. Estadística F (ANOVA) y <b>test no paramétrico de Kruskal-Wallis</b> <b>Semana 12.-</b> Diseño en medidas repetidas. Bloques completos aleatorizados. <b>Semana 13.-</b> Cuadrados latinos	Problemas de aplicación. Análisis, interpretación y redacción de los resultados. <b>Práctica de laboratorio Nº3</b>
Experimentos Bifactoriales: Efectos principales, Interacción. Modelo fijo. Modelo aleatorio. Modelo Mixto. Estadística F (ANOVA)	Problemas de aplicación. Análisis, interpretación y redacción de los resultados

<b>Lecturas selectas</b>	*Daniel Wayne. (2007) Capítulos 8 y 13. Susan Milton (2001) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3 <sup>ra</sup> Edición. Capítulo 10: Procesos para k-muestras: introducción al diseño *Celis de la Rosa (2008) Bioestadística Capítulo 21 Pruebas no paramétricas
<b>Técnicas didácticas a emplear</b>	Demstración Ejemplificación Ejercitación Enseñanza asistida por computadora Interrogación didáctica Investigación
<b>Equipos y Materiales</b>	Separatas. Guía de prácticas. Calculadora científica. PC Software SPSS 19 Uso de plantillas en Microsoft Power Point

#### **UNIDAD IV: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN MÚLTIPLE**

##### **Logros de aprendizaje:**

- Ajusta modelos de regresión lineal en variables relacionadas y evalúa la adecuación del modelo.

**Número de horas: 10h; 2 de teoría y 8 de práctica de laboratorio**

**Semanas: 14, 15.**

<b>TEMAS:</b>	<b>ACTIVIDADES:</b>
<b>Semana 14.</b> -Introducción. Modelos de Regresión. Ecuación de Regresión Muestral. Coeficientes de regresión parcial, coeficientes de regresión parcial estandarizados <b>Semana 15.-</b> Regresión logística. (opcional)	Ejemplos para reconocer la posible relación entre variables. Análisis e interpretación de los coeficientes de regresión parcial
<b>Semana 16 EXAMEN FINAL</b>	
<b>Lecturas selectas</b>	*Daniel Wayne. Bioestadística. Bioestadística. Capítulo 10: Regresión y correlación múltiple. *Susan Milton (2001) Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3 <sup>ra</sup> Edición Capítulo 11: Regresión y correlación. *Celis de la Rosa (2008) Bioestadística Capítulo 22 Regresión y correlación múltiple
<b>Técnicas didácticas a emplear</b>	Demstración Ejemplificación Ejercitación Enseñanza asistida por computadora Interrogación didáctica Investigación
<b>Equipos y Materiales</b>	Separatas. Guía de prácticas. Calculadora científica. PC Uso de plantillas en Microsoft Power Point
<b>Semana 17.- EXAMEN SUSTITUTORIO</b>	.

## VI. VINCULACION CON LA INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y/O PROYECCIÓN SOCIAL

La asignatura ayuda a los estudiantes a disciplinarlos en el rigor del trabajo intelectual. Se les enseña como organizar, interpretar y presentar públicamente los resultados. Propiciar en el estudiante una conciencia investigativa. Fortalecer las debilidades de los estudiantes con relación a la interpretación de lectura.

## VI. VINCULACION CON LA INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y/O PROYECCIÓN SOCIAL

- En lo posible, en el marco de la investigación formativa, debe realizarse un trabajo implicando a dos o más asignaturas en forma coordinada. **LOS ALUMNOS LEERÁN CON ACTITUD CRÍTICA ALGUNAS INVESTIGACIONES PUBLICADAS EN LAS REVISTAS CIENTÍFICAS DE LA URP.**
- La Extensión Cultural y Protección Social, debe llevarse a cabo en coordinación con el Jefe de la Oficina de Extensión Cultural y Proyección Social de la Facultad

## VII EVALUACIÓN.

- De acuerdo al Reglamento de Evaluación vigente, se tomarán dos exámenes parciales, en las fechas indicadas y tres prácticas de laboratorio calificadas.*
- La participación de los alumnos durante el desarrollo de clase genera una calificación que será parte de la Práctica Calificada correspondiente. (máximo dos puntos por práctica calificada)*
- Para calcular el promedio Final del curso se tendrá en cuenta:*

Evaluaciones	Porcentaje
Examen Parcial. (EP).....	35%
Examen Final. (EF).....	35%
Práctica de laboratorio N° 1. (LAB1) .....	10%
Práctica de laboratorio N° 2. (LAB2) .....	10%
Práctica de laboratorio N° 3. (LAB3) .....	10%
Examen Sustitutorio	

$$\text{Nota Final} = 0.35 (\text{EP} + \text{EF}) + 0.10 (\text{LAB1} + \text{LAB2} + \text{LAB3})$$

- El alumno que no pudiera rendir uno de los exámenes (parcial o final) por causas justificadas o estuviera aplazado en uno de ellos, tendrá derecho a rendir un examen sustitutorio siempre que tengan un promedio final igual o mayor de 07.00.*
- Se revisa y publica el resultado de los exámenes dentro de los 7 días después de la fecha de rendimiento*

- f) **Los reclamos se harán al profesor dentro de los diez días posteriores al examen. Todo reclamo después de los diez días de rendido el examen será improcedente**
- g) **La asistencia a las clases teóricas y prácticas es obligatoria. La inasistencia a las mismas no debe exceder al 30% en un semestre académico. (Art. 53° del Estatuto de la Universidad)**
- h) **La asistencia y participación de los estudiantes en clase constituyen criterios de evaluación. (máximo 2 puntos en la correspondiente práctica calificada)**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Myra L. Samuels, Jeffrey A. Witmer, Andrew Schaffner.** Fundamentos de Estadística para las Ciencias de la Vida. Cuarta edición (2012), Pearson educación S.A.

**William Mendenhall, Robert J. Beaver, Gárbara M. Beaver** Introducción a la probabilidad y estadística Décima tercera edición (2010). CENGAGE Learning-México

### **SUSAN MILTON; 2001**

Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Tercera Edición  
Editorial Interamericana – Mc Graw – Hill.

### **TRIOLA Mario F. 2009**

Estadística. Décima edición  
Pearson Addison Wesley. México

### **DANIEL, Wayne, W. 2007**

Bioestadística. Base para el análisis de la ciencia de la salud. Cuarta edición  
Editorial Limusa. Grupo Noriega Editores. México, D. F.

### **CELIS DE LA ROSA, Alfredo de Jesús. 2008**

Bioestadística 2da. Edición  
Editorial El Manual Moderno México, D.F.

### **PAGANO - GAUVREAU 2001**

Fundamentos de Bioestadística. 2º Edición  
Editorial Thomson Learning

### **ZAR JERROLD. 1984**

Biostatistical Analysis. Second edition Prentice Hall International Editions.

## BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

### **DAWSON, Beth; TRAPP, Robert, 2005**

Bioestadística Médica. 4ta. Edición  
Editorial El Manual Moderno, México, D.F.

### **NORMAN; STREINER. 1996**

Bioestadística

Mosby/Doyma. Barcelona, España

**STEEL / TORRIE 1990**

Bioestadística. Principios y Procedimientos.

Segunda Edición. McGraw-Hill. México

**POLGAR, Stephen. THOMAS Shane A (2013)**

Investigación en Ciencias de la Salud 6ª edición

Elsevier Amsterdam, Barcelona,

**GARCIA GARCIA, José A. LÓPEZ ALVARENGA Juan C. JIMENES PONCE Fiacro (2014)**

Metodología de la Investigación Bioestadística y bioinformáticaa en ciencias médicas y de la salud. Mc Graw Hill Education. México

[.Principios básicos del diseño de experimentos. Algunos diseños ...](#)

Un **diseño** experimental es una regla que determina la asignación de las unidades **experimentales** a los tratamientos. Aunque los **experimentos** difieren unos de ...

[www.udc.es/dep/mate/estadistica2/sec2\\_6.html](http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/sec2_6.html) - 35k -

[Diseño y Análisis de Experimentos Prof. S. P. Sinha](#)

Curso básico del **Diseño** y Análisis de **experimentos**: Programas en Java script para Cálculo de Análisis de varianza, Regresión y Correlación:

Programas ....(Consulta 06-02-2008)

[mipagina.cantv.net/ssinha/](http://mipagina.cantv.net/ssinha/) - 17k

<http://www.google.com/search?hl=en&q=Disenos+de+experimentos&btnG=Google+Search>