



## **Programa del Curso de Estadística Aplicada a la Experimentación I**

Maestría en Biología Marina  
Número de créditos: 5  
Departamento de Recursos del Mar

### **Introducción**

En el campo de la investigación ecológica y biológica cuantitativa, la estadística se convierte en una herramienta que permite evaluar datos con rigurosidad científica. El principal uso a la estadística se enfoca en la descripción de fenómenos bajo ciertas condiciones experimentales o quasi experimentales. Este curso estudia los conceptos básicos que guían el pasamiento estadístico, lo que será útil en la solución de problemas en el campo de la investigación.

### **Objetivo General**

Adiestrar al estudiante para aplicar correctamente las herramientas estadísticas en el diseño, análisis e interpretación de problemas en el campo de la investigación.

### **Objetivos específicos**

- Organizar datos biológicos de forma coherente para la interpretación de resultados.
- Aplicar correctamente las herramientas estadísticas para responder a las preguntas biológicas.

- ☒ **Modalidad de impartición de curso:** Curso presencial en la modalidad teórico-práctico con 4 módulos. **Libro de texto guía: Sokal, R. & J. Rohlf. 2012. Biometry . Freeman and Company. NY. 937pp.**

## Contenido por temas:

### **1-Análisis descriptivo: Medidas de tendencia central, posición, variabilidad y herramientas gráficas**

- 1.1-Introducción de la estadística en las ciencias biológicas.
- 1.2-Introducción: definiciones y tipo de variables.
- 1.3-Números de Tukey, aplicación e interpretación.
- 1.4-El problema de la variabilidad, su importancia en la biología y ecología.
- 1.5-La desviación estándar o típica y la varianza: concepto, definición y cálculo.
- 1.6-Variabilidad relativa: el coeficiente de variación.
- 1.7-Elementos gráficos para representar medidas de posición, variabilidad.
- 1.8-Diseño de muestro: concepto y aplicaciones en biología.

### **2-Distribución de probabilidad normal y variabilidad de la muestra**

- 2.1-Distribución de frecuencias para una variable continua.
- 2.2-Propiedades de la distribución normal estándar.
- 2.3-Aplicaciones de las distribuciones normales.
- 2.4-Puntaje *Z-score* y áreas bajo la curva.
- 2.5-El teorema de límite central y aplicaciones.
- 2.6-Cálculo del tamaño de muestra para una media aritmética y una proporción.

### **3-Introducción a la inferencia estadística**

- 3.1- La distribución *t-student*: propiedades.
- 3.2-Inferencias que involucran dos poblaciones.
- 3.3-Naturaleza de la estimación: introducción a los límites de confianza.
- 3.4-Estimación de la media  $\mu$  ( $\sigma$  conocida).
- 3.5-Inferencia sobre la media  $\mu$  ( $\sigma$  desconocida).
- 3.6-Naturaleza de la prueba de hipótesis y error tipo I y II.
- 3.7-Inferencia utilizado dos muestras independientes.
- 3.8- Inferencia utilizado muestras dependientes.
- 3.9-Inferencia sobre la diferencia de medias de dos muestras independientes
- 3.10-Cálculo del error tipo II y el poder estadístico  $(1-\beta)$ .
- 3.11-Distribución ji-cuadrado e intervalos de confianza para la varianza.

#### **4-Introducción al análisis de varianza, correlación y regresión lineal**

- 4.1-Variación entre y dentro de las muestras.
- 4.2-Distribución F.
- 4.3-Hipótesis de igualdad de varianzas.
- 4.4-Partición de sumas de cuadrados y grados de libertad.
- 4.5-Cálculo de la componente aditiva de varianza.
- 4.6-Análisis de varianza modelo I (efectos fijos) y II (efectos aleatorios).
- 4.7-Cálculo de covarianza y coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.
- 4.8-Prueba de hipótesis de coeficiente de correlación de Pearson.
- 4.9-Concepto y aplicaciones de regresión lineal por mínimos cuadrados: modelo I y II.
- 4.10-Cálculo de pendiente e intercepto para modelos de regresión I y II.
- 4.11-Cálculo de coeficiente de determinación e intervalo de confianza.
- 4.12-Prueba de hipótesis, errores estándar e intervalos de confianza para la pendiente e intercepto, para modelo I y II de regresión lineal.
- 4.13-Uso de valores *Leverages* en regresión lineal.
- 4.14-Normalidad y heterocedasticidad.
- 4.15-Pruebas no paramétricas: Kruskal- Wallis y coeficiente de asociación de Sperman.

### **Bibliografía adicional sugerida**

- ☒ Bakus, J.G. 2007. Quantitative Analysis of Marine Biological Communities: Field Biology and Environment. Wiley. 411 pp.
- ☒ Castillo, A.M y M. M.,Ojeda. 1994. Principios de Estadística no Paramétrica. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver México.
- ☒ Crawley, M.J. 2013. The R Book. Second Edition. Wiley. 977pp.
- ☒ Fowler, J; L. Cohen y P. Jarvis. 1998. Practical statistics for field biology. John Wiley & Sons New York. 259 pp.
- ☒ Gotelli, N.J. y A.M. Ellison. 2004. A primer of Ecological Statistics. Sinauer Associates, INC. U.S.A. 510pp.
- ☒ Gutiérrez, E. 1995. Métodos Estadísticos para las Ciencias Biológicas. Editorial UNA.1995. Costa Rica. 178 pp.
- ☒ Logan, M. 2010. Biostatistical Design and Analysis Using R. A Practical Guide. Wiley-Balckwell. 541pp.
- ☒ Márquez, M. 1998. Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico Biológicas. Editorial McGraw-Hill. México.
- ☒ Pagano, M. y K.Gauvreau. 2001. Fundamentos de Bioestadística. Thomson & Learning, Segunda Edición.
- ☒ Sokal, R. y J. Rohlf. 2012. Biometry . Freeman and Company. NY. 937pp.
- ☒ Underwood, A.J. 1998. Experiments in ecology. Cambridge United Kingdom at the University Press. 499 PP.
- ☒ Zar, J. 1999. Biostatistical analysis 4ta Ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 660 pp.