



# **Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

## **PROGRAMAS DE ESTUDIO**

## DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Estadística	<b>Etapa:</b> Semestre I
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Tronco común
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Taller
<b>Número de Horas:</b> 128 horas al semestre (3-2-3-0 Semanales)	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencia anteriores:</b> Ninguna	
<b>Colaterales:</b> Seminario de Investigación 1.	
<b>Posteriores:</b> Seminario de Investigación 2, Seminario de Investigación 3, Seminario de Investigación 4.	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguno
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2015	
<b>Fecha de actualización:</b> Julio 2020	<b>Fecha de aprobación</b>

## **1. Justificación y Fundamentos**

El (la) Maestro (a) en Ciencias en Recursos Naturales y Ecología, tendrá las competencias para diseñar, proponer y realizar diseños experimentales y de muestreo, con los cuales llevará a cabo la evaluación de los recursos naturales, de las comunidades biológicas y de su interacción con las poblaciones humanas, etc., combinando los conocimientos de Ecología con la Estadística social, así como uni y multivariada. Conocerá métodos numéricos que manejará mediante la aplicación de herramientas tecnológicas como los programas de cómputo específicos. Por lo anterior, contará con los elementos suficientes para realizar estudios de suma importancia sobre la conservación y uso de la biodiversidad así como estudios de impacto ambiental y monitoreo de áreas protegidas, registrando los patrones de composición de las comunidades, distribución, abundancia y su relación con elementos del ambiente y las poblaciones humanas. La sinergia de la teoría y la práctica le permitirá la sustentación de sus actividades de investigación, desarrollar habilidades de



# **Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

busqueda y procesamiento de la información, de la comunicación oral y escrita para la publicación y difusión de sus investigaciones, así como fortalecerá el proceso de toma de decisiones, de la disciplina y trabajo en equipo, todo ello bajo un enfoque ético dentro del paradigma del desarrollo sustentable.

La presente unidad de aprendizaje está enfocada en la formación de personas que estudien y hagan investigación sobre los recursos naturales y la Ecología. Para tal efecto, se requiere necesariamente de un lenguaje universal, entendible y libre de subjetividades, como lo son las herramientas matemáticas y estadísticas para el análisis de datos.

## 2. Objetivos

Al concluir los trabajos de la Unidad de Aprendizaje, se espera que el (la) estudiante haya adquirido las competencias para aplicar distintas técnicas de análisis de la información cuantitativa y cualitativa, con la correspondiente interpretación de sus resultados. Además, que maneje los programas de cómputo para que realice de forma rápida y eficiente los análisis de cada proceso de investigación.

### **Objetivos particulares:**

- Que distinga entre variables cualitativas y cuantitativas.
  - Que sea capaz de manejar diferentes técnicas de la metodología cualitativa, cuantitativa y los procesos de muestreo en Ecología y Desarrollo Sustentable.
  - Que sea capaz de manejar las características básicas de programas de cómputo para el análisis de la información ecológica.
  - Que pueda analizar la relación entre variables y que logre expresarlas mediante modelos estadísticos.
  - Que pueda interpretar y utilizar los resultados de la metodología cuantitativa y cualitativa.

### **3. Competencias a desarrollar**



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales y Ecología

### Conocimientos

### Habilidades y destrezas

### Valores

Reconoce la importancia del diseño y aplicación del muestreo.	Diferencia los diferentes tipos de métodos de muestreo y su aplicación en función de los objetivos de la investigación, teniendo en cuenta el nivel de error y su nivel de confianza estadística.	Aplica los métodos de muestreo más adecuados, reconociendo el nivel de error y evitando el sesgo de la información.
Examina la variable así como el grado de asociación con otra u otras variables.	Distingue los tipos de variables y conoce las principales técnicas para su análisis. Maneja programas de cómputo que coadyuvan a la eficiencia y rapidez de los procesos de cálculo.	Es consciente de la responsabilidad e importancia del tratamiento de la información, lo que implica distinguir y relacionar el objeto de estudio, la (s) variable (s) y la técnica apropiada de análisis.
Interpreta el orden y magnitud de participación de las variables dentro de un proceso o desarrollo.	Expresa la relación de variables a partir de la modelación estadística.	Toma decisiones responsables en función de un conocimiento producto de la investigación y del análisis exhaustivo, anteponiendo el respeto por la naturaleza desde una perspectiva ética y científica.

## 4. Contenidos

### Unidad 1. Introducción a la estadística

- Qué es y para qué sirve la estadística en el proceso de investigación.
- Estadística cualitativa y cuantitativa.

### Unidad 2. Diseño de muestreo

- Concepto de muestra
- Colecta de muestras
- Estandarización de muestras
- Diseños de muestreo

### Unidad 3. Medición y variable

- Exactitud y precisión
- Tipos de error.
- Tipos de variables



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales y Ecología

### Unidad 4. Estadística descriptiva y gráficas

- Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y moda.
- Medidas de dispersión: desviación típica, varianza, rango, coeficiente de variación, valores máximo y mínimo, gráficos de bigote.
- Medidas de asimetría: sesgo, interpretación.
- Supuestos de los análisis paramétricos: transformación de variables
- Programas de cómputo

### Unidad 5. Pruebas t

- Prueba t Student para una muestra
- Prueba t Student para dos muestras
- Prueba t apareada

### Unidad 6. ANOVA

- ANOVA de un factor
- ANOVA de dos factores
- ANOVA anidado

### Unidad 7. Correlación y regresión

- Análisis de correlación de Pearson
- Regresión logística
- Regresión lineal

### Unidad 8. Análisis de frecuencias

- Pruebas para bondad de ajuste
- Pruebas de independencia
- Pruebas R x C de independencia

### Unidad 9. Análisis no paramétricos

- Prueba de rangos de Wilcoxon
- Prueba U de Mann-Whitney
- Prueba de Friedman
- Prueba H Kruskal-Wallis
- Correlación de Spearman

### Unidad 10. Introducción Análisis multivariado

- Regresión lineal múltiple
- Análisis de componentes principales
- Análisis de conglomerados
- Análisis de discriminante

### Unidad 11. Estadística cualitativa

- Entrevistas
- Cuestionarios
- Grabaciones
- Estudios demográficos y de estructura social



# **Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

## 5. Orientaciones didácticas

- Presentación del (la) facilitador (a) y exposición de la temática de la Unidad de aprendizaje.
  - Explicación del método de competencias.
  - Solicitud de envío de mensaje electrónico al (a) facilitador (a), para la posterior recepción de material.
  - Destacar la importancia del análisis de la información obtenida en proceso de muestreo, para contrastar la hipótesis de investigación.
  - Diferenciar los tipos de variables de estudio y las principales técnicas que se derivan para su análisis.
  - Orientar sobre la importancia de la propuesta de método de muestreo sobre la población objetivo, así como del conocimiento del error de estimación.
  - Plantear que la regresión lineal múltiple es una técnica adecuada para la expresión de la relación de variable respuesta y predictivas cuando ambas son numéricas.
  - Enfatizar que el análisis de componentes principales es una técnica que permite reducir la dimensionalidad en una situación multivariada, y por ende, conocer la mejor relación entre variables numéricas.
  - Destacar que el análisis de conglomerados, es una técnica a utilizar cuando a posteriori se desea formar grupos similares o disimilares.
  - Utilizar al análisis de discriminante de datos y la correlación canónica, como técnicas que permiten alcanzar un máximo de diferenciación entre grupos formados a priori.
  - Trabajar con distintas bases de datos reales, para observar e interpretar la relación de variables.
  - Utilización de software como InfoStat, Past3, y R (lenguaje de programación) para la realización de los análisis estadísticos.

## **6. Actividades de Aprendizaje**

## **Bajo la conducción del docente**

## **Trabajo independiente del alumno**



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales

<ul style="list-style-type: none"><li>■ Exposición de temáticas por parte del (la) profesor (a)-investigador (a)</li><li>■ Formación y trabajo en equipo.</li><li>■ Resolución de ejercicios proporcionados por el (la) docente.</li><li>■ Exposición de los y las estudiantes por equipo y/o individual.</li></ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Revisión bibliográfica, búsqueda de documental, comunicaciones personales, etc., mediante medios electrónicos y/o escritos.</li><li>■ Realización de lecturas de artículos científicos, de difusión, libros, etc., y elaboración de síntesis de las mismas.</li><li>■ Realización de trabajos encomendados en clase.</li><li>■ Práctica de las técnicas estadísticas abordadas.</li></ul>
---	---

### 7. Evaluación

Consistirá en la aplicación y calificación de preguntas escritas, exposición individual y/o grupal de las técnicas abordadas, así como un trabajo final que consiste en el análisis de una base de datos a partir de objetivos de investigación planteados a priori, y que será asignada a cada estudiante de forma aleatoria. Por lo anterior serán evaluados:

- El reconocimiento y diferenciación de variables.
- El reconocimiento y aplicación de diferentes diseños muestrales.
- La técnica más apropiada de análisis para un conjunto de variables en función de un objetivo propuesto.
- El uso eficiente del software diseñado para el análisis estadístico de la información.
- La obtención de modelos estadísticos, determinando la viabilidad del modelo, la correlación de variables, el grado de ajuste del modelo y su expresión matemática.
- La distinción entre el modelo mejor ajustado y el modelo que mejor explica la información.

Por lo anterior, se evaluará en función de:

- |  |     |
|--|-----|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dos exámenes escritos</li><li>• Ejercicios prácticos de algunas técnicas analizadas, que involucra el manejo de software, la selección de la técnica adecuada, el análisis, la interpretación y exposición de sus resultados</li><li>• Exposición de un artículo y la investigación particular de cada estudiante, involucrando variables de estudio, materiales y métodos, objetivo (s) así como la</li></ul> | 35% |
|--|-----|



# **Facultad de Ecología Marina**

## **Maestría en Recursos Naturales**

### **y Ecología**

# **Eco**logía propuesta de las técnicas de análisis

30%

## **8. Bibliografía Básica y complementaria**

## Bibliografía Básica

Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

Cobo Valeri E, González Alastraé JA, Muñoz Gracia P, Bigorra Llosas J, Corchero García C, Miras Rigol F, Selva O'Callaghan A, Videla Ces S (2007) Bioestadística para no estadísticos. Elsevier Masson, España.

Corder GW, Foreman DI (2009) Nonparametric statistics for non-statisticians. Wiley, New Jersey.

Crawley Michael. 2013. The R Book. 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley & Sons. New Delhi, India.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W.  
InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de  
Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Hammer, O, Harper DAT, Ryan PD (2001) PAST: Paleontological Statistics software for education and data analysis. *Palaentological Electronica* 4(1): 9 pp. <https://folk.uio.no/ohammer/past/>

Quinn GP, Keough MJ (2002) Experimental Design and data analysis for biologist. Cambridge, USA.

Sokal RR, Rohlf FJ (2009) Introduction to Biostatistics. Dover Publications. Inc., 2nd ed., New York

Zar, Harold. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall, Inc. New Jersey, USA.

## Bibliografía Complementaria

Batista., F. J.M. 1997. Análisis Multivariante (Análisis en Componentes Principales).

Editorial Hispano Europea, S. A. Barcelona España. 130 pp.

Daniel, W. W. (2002). Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a.

Ed. Editorial LimusaWiley, México, 755 pp.

Ferrán, A. M. SPSS para Windows Análisis estadístico. 1a Edición. Editorial McGRAWHILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, Madrid, España. 421 pp.

J.F. Hair, Jr., R. E. Anderson, R. L. Tatham & W.C. Black. 2004. Análisis multivariante. 5a Edición. Editorial Pearson Educación. 799 pp.

Jones, J. C. y J. D. Reynolds. (1996). Environmental variables. EN: Sutherland W. J. Ed. Ecological Census Techniques a handbook. Cambridge University Press. U.K.. 336 pp.



## Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

Krebs, C. J. (1999). Ecological Methodology. 2a Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California USA., 620 pp.

Lévy., M. J.P. 2003. Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales. Editorial Pearson. Madrid España. 862 pp.

Muñoz, C. y A. Guevara (1997). Pobreza y Medio Ambiente. Pp. 165-149 in Martínez, G. (Comp.) Pobreza y Política Social en México. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica

Perez L. C. 2004. Técnicas de Análisis Multivariante de Datos Aplicaciones con SPSS. Editorial Pearson Educación. Madrid España. 646 pp.

Pielou., E. C. 1977. Population and Community Ecology (Principles and Methods). Editorial Gordon & Breach. New York. 424 pp.

Visauta, V. B. 1998. Análisis estadístico con SPSS para Windows. Vol. 2. Editorial McGRAWHILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA. Madrid, España. 358 pp.

### 9. Perfil del profesor

El docente que imparte esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestro con conocimientos y experiencia en el área de estadística aplicada a las Ciencias Naturales.