



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Datos de identificación**

Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera

Plan de estudios: 2021-1

Nombre de la unidad de aprendizaje: Estadística Univariada

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa

Horas clase (HC):

3

Horas prácticas de campo (HPC):

0

Horas taller (HT):

3

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

0

Horas extra clase (HE):

0

Créditos (CR): 9

Requisitos:

**Perfil de egreso del programa**

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad y responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

**Propósito general de esta unidad de aprendizaje:**

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística univariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

	de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.
<b>Competencia de la unidad de aprendizaje:</b>	Aplicar la estadística univariada en el análisis de procesos oceanográficos, mediante el estudio de principios estadísticos básicos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de distribuciones de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Portafolio de evidencias que incluye: (a) Resolución de problemas estadísticos basados en datos reales (opción a datos derivados de la tesis del alumno), (b) análisis crítico de problemas estadísticos y (c) debates basados en rúbrica.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Principios básicos en estadística univariada	<b>Horas: 12</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Resolver problemas básicos de estadística univariada, mediante referentes teóricos y ejercicios estadísticos, para definir la distribución de variables cuantitativas e inferencias estadísticas que permitan realizar ensayos de hipótesis, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
1.1. ¿Qué es estadística?	
1.2. Ejemplos de su aplicación	
1.3. Definiciones Básicas	
1.3.1. Variable y parámetro	
1.3.2. Escala de los datos (ordinal, nominal proporción, intervalo etc)	
1.3.3. Distribución de los datos. Función de distribución acumulativas, Guassianas, $X^2$ , F, y otras	
1.3.4. Muestras Grandes-Muestras Chicas	
1.3.5. Inferencia Estadística	
1.3.5.1. Intervalos de confianza	
1.3.5.2. Ensayo de hipótesis	
<b>Prácticas (taller):</b>	<b>Horas: 10</b>
1. Resolución de problemas estadísticos usando datos con diferentes distribuciones y tamaños (muestras grandes y chicas) para realizar inferencias, intervalos de confianza y ensayos de hipótesis, aplicados a las ciencias.	

<b>II. Nombre de la unidad:</b> Inferencia estadística con muestras univariadas (Una sola muestra)	<b>Horas: 12</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basados en una muestra, mediante referentes teóricos, ejercicios estadísticos y debates en clase, para seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud analítica e innovadora y responsabilidad.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
2.1. Estadística Paramétrica	

<p><b>2.1.1.</b> Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en una muestra</p> <p><b>2.1.2.</b> Para muestras grandes</p> <p>    <b>2.1.2.1.</b> En base a la media</p> <p>    <b>2.1.2.2.</b> En base a la varianza</p> <p><b>2.1.3.</b> Para muestras chicas</p> <p>    <b>2.1.3.1.</b> En base a la media</p> <p>    <b>2.1.3.2.</b> En base a la varianza</p> <p><b>2.2.</b> Estadística no Paramétrica</p> <p>    <b>2.2.1.</b> Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en una muestra</p> <p>    <b>2.2.2.</b> Tablas de bondad de ajuste</p> <p>    <b>2.2.3.</b> Tablas de contingencia</p>	
<p><b>Prácticas (taller):</b></p> <p>1. Resolución de problemas estadísticos donde se utilicen pruebas paramétricas y no paramétricas con base en una muestra, aplicados a las ciencias, seguido por discusión grupal.</p>	<p><b>Horas: 10</b></p>

<p><b>III. Nombre de la unidad:</b> Inferencia estadística con muestras univariadas (Dos muestras)</p>	<p><b>Horas: 12</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basada en dos muestras, mediante referentes teóricos, ejercicios estadísticos para muestras independientes, dependientes y debates en clase, para seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud analítica e innovadora y responsabilidad.</p>	
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>3.1.</b> Estadística Paramétrica</p> <p>    <b>3.1.1.</b> Muestras independientes</p> <p>        <b>3.1.1.1.</b> Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras independientes</p> <p>            <b>3.1.1.1.1.</b> Pruebas para probar si dos muestras tienen varianzas iguales o no</p> <p>        <b>3.1.1.2.</b> Estadístico de prueba paramétrico para dos muestras independientes con varianzas iguales</p> <p>        <b>3.1.1.3.</b> Estadístico de prueba paramétrico para dos muestras independientes con varianzas distintas</p> <p>    <b>3.1.2.</b> Dos muestras dependientes</p> <p>        <b>3.1.2.1.</b> Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras dependientes</p> <p>        <b>3.1.2.2.</b> Estadístico de prueba paramétrico para Dos muestras dependientes</p> <p><b>3.2.</b> Estadística No paramétrica</p> <p>    <b>3.2.1.</b> Muestras independientes y dependientes</p> <p>        <b>3.2.1.1.</b> Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en dos muestras independientes</p> <p>        <b>3.2.1.2.</b> Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras independientes</p>	

<b>3.2.1.3. Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras dependientes</b>	
<b>Prácticas (taller):</b> 1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas paramétricas y no paramétricas en muestras independientes y dependientes, aplicados a las ciencias y debates en clase.	<b>Horas: 14</b>
<b>IV. Nombre de la unidad:</b> Inferencia estadística con muestras univariadas (Tres o más muestras)	
<b>Horas: 12</b>	
<b>Competencia de la unidad:</b> Distinguir los principios básicos de las herramientas utilizadas en la inferencia estadística basadas en ANOVAS, en sus fases a priori y a posteriori, a través de su aplicación en ejercicios estadísticos basados en contrastes múltiples y análisis de datos, con el fin de establecer los requisitos para seleccionar la prueba estadística adecuada al análisis de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud propositiva, innovadora y con disciplina.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
<p><b>4.1. Estadística Paramétrica</b></p> <p><b>4.1.1. Requisitos para aplicar el Análisis de varianza paramétrico</b></p> <p><b>4.1.1.1. Análisis de varianza de una vía</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.1.1.1.1. Análisis a priori</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.1.1.1.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.1.1.2. Análisis de varianza de dos o más vías</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.1.1.2.1. Análisis a priori</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.1.1.2.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples</b></p> <p><b>4.2. Estadística No Paramétrica</b></p> <p><b>4.2.1. Requisitos para aplicar el Análisis de varianza no paramétrico para muestras independientes</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.2.1.1. Análisis de varianza no paramétrico de una vía de Kruskal y Wallis</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>4.2.1.1.1. Análisis a priori</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>4.2.1.1.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples</b></p> <p><b>4.2.2. Análisis de varianza no paramétrico para muestras dependientes de Friedman</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.2.2.1. Análisis a priori</b></p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4.2.2.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples</b></p>	
<b>Prácticas (taller):</b> 1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas ANOVA, aplicados a las ciencias y posterior discusión grupal. 2. Revisión crítica de ejercicios y pruebas estadísticas, donde el estudiante propondrá ajustes y/o modificaciones a las mismas de acuerdo a los conocimientos adquiridos en cada unidad, y posterior discusión grupal en clase.	<b>Horas: 14</b>

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

El estudiante ejercitará su comprensión de los temas vistos en clase mediante la resolución de problemas y ejercicios basados en datos con diferentes características de escala, distribución y número de observaciones.

Discusión grupal en clase sobre los resultados obtenidos en los ejercicios resueltos y el tipo de prueba utilizado en cada caso ó tipo de base de datos usada.

Uso de datos derivados de su trabajo de tesis para aplicar el conocimiento a su tema de investigación.

**Criterios de evaluación:**

3 Exámenes: 50%

Resolución de problemas estadísticos basados en datos reales (el alumno podrá usar datos de su trabajo de tesis si ya los tiene): 20%

Debates en clase basados en rúbrica: 10%

Análisis crítico de problemas estadísticos: 20%

Total: 100%

**Criterios de acreditación:**

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

**Bibliografía:**

- Berk, R. A. (2016). *Statistical Learning from a Regression Perspective* (2a. ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44048-4>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44048-4>)
- Bonamente, M. (2017). *Statistics and Analysis of Scientific Data* (2a. ed.). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6572-4>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-6572-4>)
- Fuenlabrada, S. & Fuenlabrada, I.R. (2014). *Probabilidad y estadística* (4a. ed.). USA: McGraw-Hill. [clásico]
- Forsyth, D. (2018). *Probability and Statistics for Computer Science*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64410-3>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-64410-3>)
- Härdle, W. K. & Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (4a. ed.). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45171-7>)
- Harrell, F. (2015). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (2a. ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19425-7>)
- Heiberger, R. M. & Holland, B. (2015). *Statistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples in R* (2a. ed.). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2122-5>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2122-5>)
- Heumann, C., Schomaker, M. & Shalabh. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5>. (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-46162-5>)
- Illowsky, B. & Dean, S. (2013). *Introductory Statistics*. USA: OpenStax, Rice University. <https://openstax.org/details/books/introductory-statistics>. [clásico]
- Sheskin, D.J. (2000). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (2a. ed.). USA: Chapman and Hall. [clásico] QA276.25 S44 2000

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3a. ed.). USA: W.H. Freeman and Company. [clásico] QH323.5 S64 1995

**Fecha de elaboración / actualización:** Agosto, 2020.

**Perfil del profesor:** Contar con el grado de Doctorado en Ciencias, con al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la Estadística aplicada a las Ciencias Marinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña  
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini  
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas  
Investigador de Tiempo Completo  
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Tanahara Romero  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Miroslava Vivanco Aranda  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico