


UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA

FACULTAD: CIENCIAS DEL MAR Y DE RECURSOS BIOLÓGICOS.
 DEPARTAMENTO: INSTITUTO CIENCIAS NATURALES "ALEXANDER VON HUMBOLDT"
 CARRERA: BIOLOGÍA MARINA

PROGRAMA DE ASIGNATURA
ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOESTADÍSTICA II
CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	BMA 313
CARRERA	BIOLOGÍA MARINA
CURSO	II AÑO
COORDINADOR RESPONSABLE	DR RICARDO GUÍÑEZ
EQUIPO DOCENTE	DR. RICARDO GUÍÑEZ DR. MARCELO OLIVA (2 CLASES)
ÁREA DE LA ASIGNATURA	FORMACION PROFESIONAL
RÉGIMEN DE ESTUDIO	SEMESTRAL
CARACTERÍSTICAS DE LAS HORAS	2 HORAS TEÓRICAS, 3 HORAS PRACTICAS
ASIGNATURAS PREVIAS	MATEMÁTICA, TÉCNICAS DE MUESTREO, BIOESTADÍSTICA I.
REQUISITO PARA	
FECHA DE INICIO	08-04-2025
FECHA DE TÉRMINO	31-07-2025

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se focaliza en la Estadística como una **herramienta** en la investigación biológica y ecológica, destinada a generar la capacidad de **objetivizar** observaciones. Se revisan conceptos asociados al **Método Científico**, enfatizando en el "problema" e Hipótesis. Se revisan conceptos básicos asociados a **tipos de datos y variables**. Tamaño de una muestra. **Análisis de datos en escala nominal y en escala de relaciones e intervalos**. Se enfatiza en las pruebas de bondad de ajuste (Chi-cuadrado), y en análisis paramétrico (ANOVA de un factor, dos factores), así como pruebas no-paramétricas (Kruskal-Wallis). Se revisan conceptos y aplicación de Regresión y correlación.

COMPETENCIAS DEL PERFIL PROFESIONAL
1. COMPETENCIAS GENERALES

Las competencias generales asociadas al programa de la asignatura se dirigen al desarrollo de un Profesional Biólogo Marino capaz de desarrollar las siguientes aptitudes. (1) Aplicación de un pensamiento analítico, crítico, objetivo y reflexivo, (2) capacidad de

ejecutar un sistema de autoaprendizaje basado en la búsqueda de información científica relevante y su discusión crítica, (3) capacidad de integrar grupos de trabajo, (4) capacidad de objetivizar resultados obtenidos de observación y experimentación y (5) desarrollar habilidades comunicacionales tanto orales como escritas.

2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Las competencias específicas consideradas en la asignatura están orientadas fundamentalmente hacia el desarrollo de un Profesional capaz de desarrollar las siguientes aptitudes.

- (1) Aplicar adecuadamente el Método Científico,
- (2) Utilizar la Estadística como una herramienta de objetivización y de contraste de hipótesis en investigación biológica.

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

Introducir a los estudiantes en técnicas actuales y de uso corriente para el análisis de datos derivados de estudios en el ámbito de la Ciencias Marinas particularmente en estudios de Ecología.

Entrenar a los estudiantes en el uso de software específicos en Bioestadísticas, así como generación de bases de datos, ejecución de análisis e interpretación de resultados.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Utilizando el método científico, crear una visión crítica en los estudiantes para una adecuada aplicación de la herramienta estadística en investigación científica.
2. Utilizando el software apropiado, aprender y comprender el uso de variados análisis estadísticos para la interpretación de resultados derivados de estudios científicos.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: El rol de la estadística aplicado a preguntas biológicas y ecológicas. **Método científico, problemas e hipótesis científicas y su testabilidad.** Datos, escalas de relaciones nominales y ordinales.

Análisis de datos en escala nominal y Tablas de contingencia (Distribución Chi-cuadrado)

UNIDAD 2: Problemas asociados al muestreo: población y muestras, tipo de variables, parámetros y estimadores (medidas de tendencia central y de dispersión, intervalo de confianza)

UNIDAD 3: Inferencia estadística: Distribución de variables: Distribución Normal, Muestras pequeñas, muestras grandes, t-student; homogeneidad de Varianzas, Normalidad.

UNIDAD 4: Fases de un experimento, replicabilidad, tratamientos, ANOVA de una vía. Pruebas a Posteriori.

UNIDAD 5: Variables de distribución libre. Transformaciones y normalización. Métodos no paramétricos (Kruskall-Wallis; U-MannWhitney)

UNIDAD 6: Correlación y Regresión simple, Correlación de Spearman; Regresión múltiple.

UNIDAD 7: Diseños experimentales: ANOVA DOS FACTORES, diseños ortogonales y anidados, Pruebas a Posteriori.

METODOLOGÍA

1. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE

El aprendizaje de la asignatura estará orientado al desarrollo de un pensamiento analítico, crítico y reflexivo, relacionado con la **habilidad para interpretar e integrar información científica en el marco de entendimiento del trabajo experimental y/o de campo**. Estas aptitudes serán promovidas a través del **planteamiento de problemas y discusión crítica**. Se motivará fuertemente al estudiante al planteamiento de sus propias ideas relacionadas con el trabajo experimental y de campo, planteamiento de hipótesis y su discusión crítica en un marco de respeto mutuo.

2. TECNOLOGÍA, AUXILIARES DIDÁCTICOS Y EQUIPOS AUDIOVISUALES

Utilización extensiva de medios audiovisuales (data show) en clases expositivas y talleres obligatorios. Uso de planillas de cálculo (Excel) para la resolución de problemas simples y software estadísticos para análisis más complejos.

EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA

Asistencia y puntualidad a clases.

Presentación de trabajos y tareas en fecha y hora estipulada

EVALUACIÓN

3 controles parciales teórico- prácticos (**75% de ponderación: 25%; 25%, 25%.**)

Desarrollo de tareas y/o talleres de ejercicios realizados en clases (**25% de ponderación**)

La justificación a inasistencias a actividades de evaluación está regulada por el Reglamento del Estudiante de Pregrado, en el cual se señala lo siguiente:

Artículos reglamentarios del estudiante de pregrado de nuestra Universidad, respecto de inasistencias y evaluaciones:

ARTÍCULO 29: “La asistencia a trabajos prácticos y laboratorios será obligatoria en un 100% para todos los estudiantes, no obstante, las justificaciones que puedan presentarse al órgano competente, por motivos de duelo, fuero, enfermedad del alumno, su hijo o cualquiera otra que el Director de Departamento en cuestión estimare pertinente. Cada Carrera establecerá la modalidad más adecuada para cumplir con las exigencias”.

La asistencia a clases teóricas-prácticas, no podrá ser inferior a un 75%, exceptuando a aquellas asignaturas teóricas prácticas que por acuerdo de los comités de carrera exijan 100% de asistencia, situación que se estipulará en el respectivo programa de asignatura, guía de aprendizaje y en el Reglamento de Carrera.

ARTÍCULO 30: El estudiante que no asista a una evaluación será calificado con la nota mínima (1.0). Sin embargo, podrá ser sometido a otra especial aquel alumno que justifique su inasistencia por motivos tales como fuero, duelo, enfermedad del alumno/alumna, su hijo/hija o las que el Director de Departamento correspondiente estimare pertinentes. Dicha evaluación especial, se realizará siempre mediante solicitud presentada para su resolución a la Dirección del Departamento que dicta la asignatura, dentro de los tres días hábiles siguientes al término de la causal que provocó su inasistencia. Los certificados médicos que se presenten deberán ser visados por SEMDA. El Director del Departamento tendrá tres días hábiles para responder la solicitud.

En caso de aprobarse la solicitud, la nueva evaluación deberá realizarse antes que finalice el semestre e inicie el periodo de exámenes. En esta oportunidad los contenidos a evaluar deberán ser los evaluados en la oportunidad en la que el estudiante faltó.

Si la inasistencia ha sido al examen en 1º oportunidad el estudiante se presentará, automáticamente, al examen en 2º oportunidad. Si el estudiante no asistiera al examen en las dos oportunidades deberán elevar la solicitud fundada y con los respaldos adecuados a la unidad que dicta la asignatura, la que resolverá y estipulará, en su caso, los plazos para regularizar la situación, teniendo derecho a los dos exámenes.

ARTÍCULO 39 BIS: Para planes de estudios por objetivos o resultados de aprendizajes, tendrán derecho a rendir la evaluación final (examen, remedial u otras), los estudiantes que se hayan presentado a las evaluaciones provistas durante el semestre y cuya nota promedio por cada objetivo de aprendizaje o resultado de aprendizaje sea inferior a 4.0. Esta condición no aplica para estudiantes que se ausentaron a las evaluaciones respectivas. En caso de ausencia a las evaluaciones, y que no aplique al artículo N°30 de este reglamento, se deberá justificar con la unidad académica respectiva, debiendo reprogramarse la evaluación.

Se considerarán faltas graves o gravísimas según lo indicado en el Reglamento del Estudiante de Pregrado y sancionado según el respectivo procedimiento disciplinar aquellas conductas y denuncias consideradas en la Ley 21.369 que regula el Acoso Sexual, la Violencia y la Discriminación de Género en el Ámbito de la Educación Superior. De igual forma, se considerarán faltas graves o gravísimas aquellas conductas y denuncias en materia de plagio en el Ámbito de la Educación Superior.

Bibliografía

- Tattar, P. N. Ramaiah, S. & Manjunath, B. G. (2016). *A Course in Statistics with R: (ed.)*. Wiley. <https://elibro.uantof.elogim.com/es/lc/uantof/titulos/186761>
- Logan, M. (2010). *Biostatistical Design and Analysis Using R: A Practical Guide: (ed.)*. Wiley. <https://elibro.uantof.elogim.com/es/lc/uantof/titulos/185063>
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1984. *Biometría*. 3ª edición. Freeman San Fco. CA. Código: 085298 Disponible en Biblioteca Ciencias del Mar 574.015195 SOK 1979 c. 1 Básica General
- Zar, 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, N.J. 718 pp. Código: 032172 Disponible en Biblioteca Central 570.15195 ZAR 1984c. 1 Básica General Código: 036861 Disponible en Biblioteca Ciencias del Mar 570.15195 ZAR 1999 c. 2 Básica General

SOFTWARES:

- SOFTWARE GRATUITO “R” y PAST

Documento Programa de la Asignatura **BIOESTADÍSTICA II (BMA313)** de la carrera de **BIOLOGÍA MARINA** de la Universidad de Antofagasta.

Creado por el Instituto Alexander von Humboldt de la Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos de la Universidad de Antofagasta y visado por la Jefatura de la Carrera de **BIOLOGÍA MARINA**.



Autorizado por la Jefatura de la Carrera de **BIOLOGÍA MARINA** de la Universidad de Antofagasta.

Fecha de la Autorización: 22 de abril 2025

Fecha	Calendario 2025 BMA313
08-04-25	Presentación del Programa de la Asignatura. Actualización del Software R (Rstudio/rtools44)
10-04-25	Tipos de Datos, Tablas de Datos Consolidados, Datos Cuantitativos, Graficando con R
15-04-25	Uso de Scripts de Códigos para Gráficos Cuantitativos con R
17-04-25	Taller con Scripts de Gráficos Cuantitativos Iniciales
22-04-25	Datos Cualitativos: Tablas de Frecuencia (Contingencia) y Gráficos en R, Prueba de Chicuadrado
24-04-25	Bioestadística descriptiva e inferencial, Muestras, Estadísticos de tendencia central y de dispersión
29-04-25	Representación Gráfica de Estadísticas Descriptivas, Distribución Normal y Estandarizada. Curtosis, asimetría)
01-05-25	FERIADO
06-05-25	Taller Práctico: Muestreo
08-05-25	Prueba 1
13-05-25	Introducción al Análisis de Varianza (ANDEVA o ANOVA UNA VIA). Requisitos y Presunciones del ANOVA)
15-05-25	Taller: Script para ANOVA y Pruebas a posteriori
20-05-25	Análisis de Varianza con Pruebas no paramétricas: Kruskal Wallis; Mann-Whitney (Marcelo Oliva)
22-05-25	Taller de Análisis de Varianza Pruebas No paramétricas (Marcelo Oliva)
27-05-25	Análisis de Correlación (Pearson, Spearman) y de Regresión Lineal
29-05-25	Taller: Análisis de Regresión Lineal y no Lineal, Tablas de Anova
03-06-25	Semana de Salud Mental
05-06-25	Semana de Salud Mental
10-06-25	Taller Práctico: Áreas de Manejo Bentónico (AMERB) (Muestreo 1)
12-06-25	Taller Práctico: Áreas de Manejo Bentónico (AMERB) (Muestreo 2)
17-06-25	Ejercicios y Problemas para repaso de la Prueba
19-06-25	Prueba 2
24-06-25	Análisis de Regresión Lineal Múltiple y Análisis de Varianza. Comparación de Pendientes e interceptos
26-06-25	Taller: Anova de Dos Factores Fijos (Multifactorial)
01-07-25	Introducción al Diseño Experimental
03-07-25	Taller de Diseño Experimental
08-07-25	ANOVAS ANIDADOS
10-07-25	Taller de ANOVA ANIDADADO
15-07-25	Taller: Análisis de Datos Experimentales 1
17-07-25	Taller: Análisis de Datos Experimentales 2
22-07-25	Taller: Análisis de Datos Experimentales 3
24-07-25	Taller: Análisis de Datos Experimentales 4
29-07-25	Repaso y Resolución de Problemas para la Prueba 3
31-07-25	Prueba 3
07-08-25	Examen 1era Oportunidad
14-08-25	Examen 2da Oportunidad