

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación**

### **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Diseño experimental y análisis de datos para el estudio de la  
biodiversidad marina  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Diseño experimental y análisis de datos para el estudio de la biodiversidad marina	Código: 205621101
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias. Sección de Biología</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2013-02-08)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (10% en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Recomendado el B1, no siendo imprescindible dado que sólo se utilizará en los repases de clases anteriores, ya impartidas en español y dudas sobre las mismas. En caso de no tener el nivel, se organizarán seminarios de dudas alternativos en español.

Recomendables: Conocimientos básicos de Estadística

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIA MERCEDES SUAREZ RANCEL</b>
- Grupo: <b>ÚNICO</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MARIA MERCEDES</b></li> <li>- Apellido: <b>SUAREZ RANCEL</b></li> <li>- Departamento: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Estadística e Investigación Operativa</b></li> </ul>

#### Contacto

- Teléfono 1: **922318177**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **msuarez@ull.es**
- Correo alternativo: **msuarez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
05-10-2020	08-02-2020	Jueves	13:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	86

Observaciones: Los cambios de tutorías puntuales serán notificados en el campus virtual. Se ruega, en la medida de lo posible se reserve hora por email, con anterioridad. msuarez@ull.edu.es "Las tutorías de los jueves de 13:00-19:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección del correo msuarez@ull.edu.es

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
09-02-2020	22-09-2020	Viernes	13:00	19:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	86

Observaciones: Los cambios de tutorías puntuales serán notificados en el campus virtual. Se ruega, en la medida de lo posible se reserve hora por email, con anterioridad. msuarez@ull.edu.es "Las tutorías de los viernes de 13:00-19:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección del correo msuarez@ull.edu.es

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Módulo Obligatorio**

Perfil profesional: **La asignatura proporcionará a los especialistas en Biología Marina conocimientos avanzados sobre la toma de decisiones en resultados objetivos tanto en análisis científicos como en todo ámbito donde el análisis de datos sea fundamental en la mejora continua**

#### 5. Competencias

##### Competencia específica

**E4** - Capacidad para desarrollar y asesorar en la realización de estudios y trabajos prácticos sobre biodiversidad marina y su conservación.

**E3** - Capacidad para seleccionar y aplicar las técnicas instrumentales y de análisis más adecuadas para abordar el estudio del medio marino, su biodiversidad y su conservación.

**E2** - Capacidad para realizar muestreos, inventariar y analizar poblaciones y comunidades, y diseñar experimentos relacionados con la biodiversidad y su conservación.

#### Competencia general

**CG1** - Conocer científicamente la estructura y función de los ecosistemas marinos, de los factores que potencialmente pueden afectarlos y de las técnicas de detección, evaluación, prevención y corrección de los impactos generados en el medio.

**CG2** - Adquirir capacidades para aplicar e integrar conocimientos científicos amplios y multidisciplinarios de la biodiversidad, conservación y gestión del medio marino.

**CG3** - Adquirir capacidades prácticas específicas en el campo de la biodiversidad marina y conservación (por ejemplo, diseñar un plan de muestreo o evaluar un impacto ambiental), que permitan la resolución de problemas en entornos tanto conocidos como nuevos, enfrentarse a la complejidad de problemas multidisciplinarios y formular juicios a partir de información fragmentaria, incompleta o limitada.

**CG4** - Adquirir conocimientos sobre diversas actividades y su impacto en relación al desarrollo sostenible del medio marino, que permitirán el desarrollo de la capacidad para hacer reflexiones sobre las implicaciones sociales o éticas vinculadas a las decisiones que deben tomar sobre la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el ecosistema costero.

**CG5** - Adquirir capacidades de acceder de forma autónoma a la literatura científica y a bases de datos existentes. Estas capacidades están íntimamente relacionadas con la adquisición de competencias para procesar la información y para generar nueva información de calidad y hacerla accesible a resto de la comunidad científica y a los responsables de tomar decisiones.

**CG6** - Adquirir capacidades para ocupar un trabajo como científico marino.

**CG7** - Adquirir capacidades para comunicar sus conocimientos y los resultados de su trabajo investigador a especialistas y no especialistas.

**CG8** - Adquirir en el futuro nuevos conocimientos y aprender nuevas técnicas de manera autónoma.

**CG9** - Adquirir capacidades de trabajar en equipo.

#### Competencia básica

**CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

**CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio.

**CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 6. Contenidos de la asignatura

#### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor/a:

M. Mercedes Suárez Rancel

Contenidos Teóricos

- Temas : 1. Marco filosófico para el análisis de la complejidad ecológica e Introducción a la Asignatura
- Temas : 2. Relaciones entre Modelos estadísticos y datos
- Temas : 3. Muestreo de Poblaciones
- Temas : 4. Análisis Univariante
- Temas : 5. Análisis Multivariante. Ordenación para el estudio de los gradientes de diversidad
- Temas : 6. Diseño experimental
- Temas: 7. Manovas y Anovas complejas multifactoriales por permutaciones
- Temas: 8. Cómo elaborar un informe estadístico de Análisis de Datos

Contenidos Prácticos (en aula de Informática): Se realizarán con los paquetes estadísticos SPSS , R y PRIMER, principalmente.

Profesor/a M. Mercedes Suárez Rancel

Práctica 1: Introducción a los paquetes estadísticos

Práctica 2: Análisis Univariante

Práctica 3: Análisis Multivariante basado en clasificación y distancias

Práctica 4: Análisis Multivariante basado en ordenación y distancias

Práctica 5: Diseño Experimental. Análisis de la Varianza

Práctica 6: Elaboración de un Informe estadístico de Análisis de Datos

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

The 10% mentioned above will be taught in English, in two main activities:

Activity 1: Master Class in English. Professor will summarize previous classes every day, orally, and

Activity 2: Forum in English. Students will be able to ask questions about the activity 1.

If a student is not able to follow these activities in English, they can use the corresponding tutorials.

These activities will be evaluated in the Final Report on real data, doing an abstract in English and presenting part of the Report in English.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Descripción

Los conceptos teóricos de la asignatura se desarrollan en las clases magistrales, donde los ejemplos prácticos basados en datos reales y problemas actuales, y las salidas de los paquetes estadísticos juegan un papel relevante. Se pretende que el alumno no tenga una actitud pasiva, sino crítica y participativa, desarrollando su capacidad de análisis y síntesis. Todo esto se ve reforzado en las clases de laboratorio, donde los paquetes estadísticos dan salida a los análisis necesarios para la posterior interpretación por parte del alumno. Al final del semestre, el alumno presenta un análisis de datos reales donde

aprende a aplicar los conocimientos adquiridos a un entorno cercano y de interés para un profesional. Se expondrá en un escenario similar al que se produce en su entorno de trabajo real o simulado. El alumno aprenderá a transmitir resultados estadísticos con el rigor suficiente, pero haciéndose entender por un entorno de profesionales, no necesariamente estadísticos.

The 10% mentioned above will be taught in English, in two main activities:

Activity 1: Master Class in English. Professor will summarize previous classes every day, orally, and

Activity 2: Forum in English. Students will be able to ask questions about the activity 1.

If a student is not able to follow these activities in English, they can use the corresponding tutorials.

La asignatura se estructura en diferentes actividades formativas, especificadas en la tabla adjunta, junto al volumen de trabajo que cada una de ellas supone. El fin de esta estructura ha sido tratar de ofrecer al alumnado una docencia integral, tanto teórica como práctica, en la que se aborde la impartición de los conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de la actividad profesional para la cual se les está formando, el diseño experimental y análisis de datos.

La asignatura participa en el proyecto FIDULL: Programa Para El Fomento La Docencia En Inglés En Los Títulos De La Universidad De La Laguna

El análisis de datos reales, se hace imprescindible dentro la formación de un profesional en Biodiversidad Marina. Por ello, es importante que el alumno se enfrente cuanto antes a esta realidad. Con este objetivo, el alumno se enfrentará a la búsqueda de datos reales, realizando actividades de tipo grupal, donde se realizará un análisis de datos y exposición del mismo, simulando estar en la empresa donde los realiza. Lo cual, les lleva a adquirir competencias de comunicación en un entorno real. Los trabajos realizados se entregarán de forma virtual al profesor y posteriormente se expondrán ante el resto de los grupos (siempre que no exista contrato de confidencialidad en las fuentes de origen de dichos datos). Para ello, contarán en el aula virtual con ejemplos (salidas de paquetes estadísticos, obtenidas en el Aula de Informática) a los que podrán acudir, con el fin de desarrollar dichas actividades. A través de una evaluación virtual tipo cuestionario, el profesor podrá asesorarse de que los conocimientos adquiridos son los necesarios para enfrentarse a tal análisis de la forma más eficiente. Al final del proceso se colocará el resultado final en el Campus, que junto una exposición de dichos análisis ante los compañeros hace que el profesional sea capaz de repetir dicha actividad en su puesto de trabajo de forma usual y con las habilidades necesarias. Por otro lado, el alumno del máster debe acostumbrarse al rigor del análisis y dada la diversa procedencia de los alumnos, en determinados temas de gran dificultad como el TEOREMA CENTRAL DEL LÍMITE, las clases magistrales son insuficientes, siendo necesario utilizar métodos alternativos. En este caso se utilizará un video explicativo y gráfico que ayudará al alumno al mejor entendimiento y sobre todo a comunicarlo a los grupos de trabajo con los que interacciona. El Aula Virtual será el contexto donde se desarrollará todo el material didáctico y todas las evidencias necesarias para una acreditación. Voluntariamente, tendremos un cuestionario de nivel y talleres presenciales para unificar el nivel.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	13,00	0,00	13,0	[CG6], [CG1], [E2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	11,00	0,00	11,0	[CB7], [CB6], [E4]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	10,00	10,0	[CB10]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CB10], [CB8], [CG6], [CG4], [CG3], [E2]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG6], [CG4], [CG3], [E2]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB10]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	20,00	20,0	[CB9], [CG9], [CG8], [CG7], [CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [E2], [E3], [E4]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
Total ECTS			3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

ABRAIRA SANTOS, B. Y PÉREZ DE VARGAS LUQUE A. (1996). "Métodos Multivariantes en Bioestadística". Centro de Estudios Ramón Areces.

MARTÍN ANDRÉS- LUNA DEL CASTILLO-SÁNCHEZ CANTALEJO (2004). Bioestadística para Ciencias de la Salud. Edt. Granada.

MONTGOMERY, D.C. (2002). "Diseño y Análisis de Experimentos". Limusa Wiley.

UNDERWOOD, A.J. (1997). "Experiments in Ecology". Cambridge University Press

### Bibliografía Complementaria

WINNER, B.J. (1971). "Statistical Principles in Experimental Design". McGraw.

K R CLARKE & R N GORLEY (2005). "PRIMER:Getting started with v6 ". PRIMER-E LTD

### Otros Recursos

PÉREZ CABRERA, ANA L. (2000), "Estadística Multivariante Aplicada con el Paquete Estadístico STATISTICAL", Librería Campus.

MARTÍN-GONZÁLEZ, G. (2008). Prácticas de Estadística básica con SPSS. Edt. UCV

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

**EVALUACIÓN CONTINUA** (La evaluación de la primera convocatoria del curso se finaliza con la realización de un examen, que forma parte de la evaluación continua, en las convocatorias oficiales)

La calificación final de la asignatura será la máxima entre la nota del examen final y la ponderación del examen final con la evaluación continua.

Para optar a la modalidad de evaluación continua, el alumnado debe haber realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades de evaluación que computen para la evaluación final. La calificación que constará en el acta será la que resulte de la aplicación de los criterios de ponderación para la obtención de la misma que están establecidos en esta guía (Reglamento de Evaluación, Calificación, Revisión e Impugnación de Calificaciones y Rectificaciones de Actas de la Universidad de La Laguna, BOC nº 11, de 19 de enero de 2016).

La Evaluación Continua consta de:

#### Informe Memoria de Prácticas

Se puntuará el rendimiento de cada práctica de laboratorio al finalizar cada una de las mismas, realizando una puesta en común sobre la interpretación de los resultados. La asistencia a las Prácticas de laboratorio, son obligatorias. En caso de no asistir y/o no superar alguna de ellas, se realizará un examen, donde el alumno deberá demostrar el poder resolver un problema, sobre el análisis de datos que el profesor le indique, haciendo uso de un paquete estadístico, en las convocatorias de evaluación única. La prueba de evaluación de esta actividad se realizará de forma oral, para propiciar la participación del alumnado y la interacción entre los mismos.

#### Prueba tipo Test

Se realizará un examen tipo test, que permita medir el resultado individualizado del alumno, en cuanto a conceptos básicos adquiridos. Este test permite a discriminar entre aquellos alumnos que han profundizado en los contenidos de forma individual y los que sólo han adquirido la competencia a través del trabajo en grupo

#### Prueba sobre material Audiovisual

Se realizarán varias cuestiones sobre alguna herramienta estadística, a través de material audiovisual

#### Examen Final

Se compone de Informe Estadístico y la Exposición del mismo. Se desarrollará en grupo un Informe Estadístico donde se compruebe que han adquirido los Conocimiento del programa desarrollado a través de la aplicación de los análisis estudiados a un caso real. El alumno proporcionará los datos de otra asignatura/trabajo, trabajo que actualmente realice o cualquier otra fuente que considere. En este apartado el alumno hará una exposición del Informe Estadístico presentado en el apartado anterior, donde se simulará la presentación ante la empresa y/o grupo de investigación los resultados obtenidos. El profesor al finalizar, preguntará al alumno de forma oral sobre lo expuesto.

Aquellos alumnos que no opten a la Evaluación Continua, dispondrán en las fechas oficiales de un único examen final consistente en 4 apartados, puntuados como se indica en la tabla siguiente (1.- Varias cuestiones tipo test, 2.- Una cuestión sobre la materia audiovisual presentada; esta vez se proporciona en papel, 3.- entrega de un informe sobre análisis de datos reales, 4.- una cuestión sobre prácticas de laboratorio y 5.- Examen oral (10 minutos) sobre el análisis de datos, ).

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CB9], [CG9], [CG8], [CG6], [CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1], [E2], [E3], [E4]	Conocimiento del programa desarrollado a través de la aplicación de los análisis estudiados a un caso real (Informe Estadístico). These activities will be evaluated in the Final Report on real data, doing an abstract in English and presenting part of the Report in English.	30,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG8]	Prueba tipo test sobre los conocimientos (25%) adquiridos, así como, alguna prueba de respuesta corta sobre algún video.(5%)	30,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB7], [CB6], [CG7]	Calidad de la defensa del informe estadístico realizado en las pruebas objetivas. These activities will be evaluated in the Final Report on real data, doing an abstract in English and presenting part of the Report in English.	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB8], [CB7], [CB6]	Seguimiento de objetivos dentro de las prácticas de laboratorio	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Saber:

Diseñar experimentos complejos.

Escoger la técnica de análisis de datos adecuada según el objetivo establecido y tipología de los datos.

Aplicar las distintas técnicas univariantes y multivariantes, conociendo sus limitaciones y cómo interpretar los resultados que se deriven de ellas.

Saber hacer:

Diseñar experimentos correctamente, analizar los datos e interpretar los resultados.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

El siguiente cronograma está diseñado de forma que el alumno alterne las clases magistrales con las de laboratorio, con el fin de que los conocimientos adquiridos pueda llevarlos a la práctica de inmediato.

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 15 a 17:	1-8 Evaluación	Explicar Temas 1. Interpretación de resultados estadísticos Tema 1. Prácticas de laboratorio 1 Seguimiento de las mismas Explicar Temas del 2-8. Interpretación de resultados estadísticos Tema 2-8. Prácticas de laboratorio 2 - 8 y Seguimiento de las mismas Trabajo autónomo del alumno preparando exámenes y trabajos. Realización de examen tipo test. Entrega y Exposición del análisis de datos	30.00	45.00	75.00
Total			30.00	45.00	75.00