

# **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 (2022 - 2023)**

## 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 (0.3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

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: **922319177**
- Teléfono 2: **649838070**
- 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
02-11-2022	29-11-2022	Martes	18:00	18:30	Sección de Enfermería - Aulario - CS.2B	Aula 1
02-11-2022	29-11-2022	Miércoles	08:00	13:30	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>
26-09-2022	01-11-2022	Jueves	08:00	14:00	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>
30-11-2022	15-12-2022	Miércoles	08:00	14:00	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>
16-12-2022	12-01-2022	Miércoles	11:15	11:45	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	86
16-12-2022	12-01-2022	Miércoles	08:00	13:30	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>
13-01-2022	29-01-2022	Miércoles	08:00	14:00	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>

Observaciones: Los cambios de tutorías puntuales serán notificados en el campus virtual. Las tutorías online, con el link de google meet <https://meet.google.com/fkz-rwpb-cau>, con acceso con el correo institucional [aluxxx@ull.edu.es](mailto:aluxxx@ull.edu.es) Se ruega, en la medida de lo posible se reserve hora por email (tanto presencial como virtual), con anterioridad, para no ocasionar esperas innecesarias. [msuarez@ull.edu.es](mailto:msuarez@ull.edu.es)

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
30-01-2023	30-09-2023	Lunes	10:00	16:00	- - -	<a href="https://meet.google.com/fkz">https://meet.google.com/fkz</a>

Observaciones: Los cambios de tutorías puntuales serán notificados en el campus virtual. Las tutorías online, con el link de google meet <https://meet.google.com/fkz-rwpb-cau>, con acceso con el correo institucional [aluxxx@ull.edu.es](mailto:aluxxx@ull.edu.es) Se ruega, en la medida de lo posible se reserve hora por email (tanto presencial como virtual), con anterioridad, para no ocasionar esperas innecesarias. [msuarez@ull.edu.es](mailto: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. (Introducción)
- 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

Se aportará un abstract en inglés, que se expondrá en los trabajos a realizar sobre datos reales.

Además se proporciona bibliografía y paquetes estadísticos en inglés.

El profesor repasará la clase anterior en inglés, permitiendo preguntar dudas y resolverlas en castellano, en caso de no ser entendidas.

## 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.

La asignatura se estructura en diferentes actividades formativas, especificadas en la tabla adjunta, junto al volumen de trabajo, tanto presencial como autónomo, 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 Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad A:

#### Asignaturas

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 STATISTICA", Librería Campus.

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

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

**EVALUACIÓN CONTINUA** . (La ponderación y fecha se contempla en la estrategia evolutiva y cronograma)

## **La Evaluación Continua (EC) consta de:**

### **Informe Memoria de Prácticas (EC)**

Se puntuará el rendimiento de cada práctica al finalizar cada una de las mismas, subiéndola al campus virtual, un informe sobre las mismas, al finalizar cada capítulo (ver cronograma). El alumno podrá realizarlas con ayuda del profesor en las clases prácticas. La asistencia a las Prácticas, son obligatorias (se podrá faltar sólo a una sesión de 2 horas de las mismas a lo largo del curso). En caso de no asistir y/o no superar alguna de ellas, al finalizar el examen final de EC en la primera convocatoria, se realizará un examen de laboratorio, 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 (recuperación de prácticas de laboratorio). Según normativa, "La calificación de estas actividades prácticas obligatorias, obtenida en la EC en asignaturas con prácticas clínicas, prácticas externas y aquellas de carácter eminentemente práctico, se tendrá en cuenta en la EU, en caso de tenerlas aprobadas. En caso contrario, en la EU habrá un examen de estas prácticas como se expresa en el apartado de EU". Si esto impidiese al alumno tener la nota máxima en la asignatura y ese fuese su deseo, se presentaría a la Evaluación Única, renunciando a la nota de recuperación.

### **Prueba tipo Test (EC)**

Se realizará un examen tipo test, que permita medir el resultado individualizado del alumno, en cuanto a conceptos básicos adquiridos.

### **Prueba sobre material Audiovisual (aula invertida) (EC)**

Se realizarán algunas cuestiones sobre un material audiovisual que el alumno preparará de forma autónoma, potenciando la búsqueda de recursos dentro del Análisis de Datos real. Técnica de Aula invertida.

### **Examen Final (EC)**

la EC termina con la realización de un examen, consistente en la realización y defensa de un informe estadístico, cuya puntuación se explicita en la estrategia evaluativa. Este se defenderá en la primera convocatoria oficial. El informe será presentado el día anterior a su defensa a las 13:00 hrs. Este trabajo no tendrá demasiada dificultad para el alumno, que asiste a las clases magistrales y prácticas, dado que se le adiestrará a lo largo de las horas de laboratorio cómo realizarlo y la asignatura se plantea practicando en cada clase dicho ejercicio. El Informe Estadístico se desarrollará en grupo donde se compruebe que han adquirido los conocimientos 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. Si no contara con dichos datos, el profesor los suministrará. 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.

Se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumno se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la EC (Artículo 4.7). Ese al menos señalado equivale a igual o más en la oración anterior. El profesor esperará a la última prueba de la EC, para comprobar si han cumplido o no dicho requisito para agotar la convocatoria. Así, el alumno que no se haya presentado a esa última prueba tendrá un NP en acta.

No habrá recuperación parcial de las pruebas de la evaluación continua, salvo de las prácticas de laboratorio (explicitado anteriormente, que se hará a través de un examen)

### **Evaluación única (EU).**

El alumno debe tener la posibilidad de obtener un 10 en la asignatura (Art 5.1-2), por ello, puede renunciar a la EC. Se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumno se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la EC (Artículo 4.7). El alumnado podrá optar a la evaluación única matriculadas, a través de un email al coordinador (arriba mencionado), en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre correspondiente. El alumnado que no haya superado la asignatura en 1ª convocatoria (bien por EC, bien por EU), tanto en Enero (asignaturas

del 1er cuatrimestre) como en Mayo (asignaturas del 2º cuatrimestre), lo podrá hacer en la 2ª convocatoria, cuya calificación resultará de la evaluación única (EU), en dos fechas (Junio y Julio), como si fuesen 2 llamamientos con la posibilidad de concurrir a cualquiera de los dos o a ambos. No obstante, dicha calificación no estará vinculada a la recuperación de actividades de EC de la primera convocatoria. Solo se generará una acta para esos dos llamamientos, donde se hará constar la calificación obtenida en la última de las evaluaciones efectuadas. Para que el alumno pueda presentarse a ambas evaluaciones, le asiste el derecho a conocer los resultados de la primera de esas evaluaciones y acceder a la revisión, antes de que se celebre la segunda evaluación de la asignatura.

No existe convocatoria de Septiembre. El curso termina con esta segunda convocatoria con dos evaluaciones posibles y una única acta.

#### Actividades a realizar (EU).

Una prueba tipo test, una prueba de aula invertida sobre material audiovisual y entrega de un informe sobre análisis de datos reales, y exposición del mismo. Además, aquellos alumnos que quieran renunciar a la nota obtenida en las Prácticas tendrán que realizar una práctica ante el profesor, en los mismos términos que se han realizado en clase. La ponderación será la misma que dichas pruebas en la EC.

#### 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)	30,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CB10]	Prueba tipo test sobre los conocimientos (25%) adquiridos, así como, alguna prueba de respuesta corta sobre algún video.(5%)	30,00 %
Trabajos y proyectos	[CB8], [CB7], [CB6], [CG7]	Calidad de la defensa del informe estadístico realizado en las pruebas objetivas.	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 13:	1	Explicar Temas del 1. Interpretación de resultados estadísticos Tema 1. Prácticas de laboratorio 1 <b>Seguimiento de la práctica 1 (EC)</b>	10.00	20.00	30.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:	2-8	Explicar Temas del 2-8. Interpretación de resultados estadísticos Tema 2-8. Prácticas de laboratorio 2 - 8 y Seguimiento de las mismas <b>Seguimiento de las prácticas 2-8(EC)</b> Trabajo autónomo del alumno preparando exámenes y trabajos. Realización de examen tipo test. Entrega y Exposición del análisis de datos.	20.00	25.00	45.00
Total			30.00	45.00	75.00