

<b>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	Métodos y Técnicas Experimentales y de Campo. MC XVI. Herramientas y Técnicas para el Estudio de Sistemas Pelágicos UD XVI.1
<b>Nivel (Grado/Postgrado)</b> Level of course (Undergraduate/ Postgraduate)	Posgrado
<b>Plan de estudios en que se integra</b> Programme in which is integrated	Programa oficial de posgrado en Dinámica de Flujos Biogeoquímicos y sus Aplicaciones: Máster en Hidráulica Ambiental. Especialidad 4. Gestión de Ecosistemas Acuáticos
<b>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa)</b> Type of course (Compulsory/Elective)	Obligatoria
<b>Año en que se programa</b> year of study	1
<b>Calendario (Semestre)</b> Calendar (Semester)	Semestre 2
<b>Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practices)	4 ECTS prácticos
<b>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	4ECTS* *1 ECTS= 25 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
<b>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>El alumno sabrá/ comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los aspectos esenciales del problema limnológico o marino objeto de estudio.</li> <li>• Identificar las variables más informativas del comportamiento del sistema</li> <li>• Conocer la metodología y la tecnología pertinente pertinente registro de datos</li> <li>• Proponer alternativas en la estrategia de obtención de la información de campo</li> <li>• Seleccionar la aproximación más conveniente sobre criterios objetivos</li> <li>• Planificar y organizar el trabajo interdisciplinar en las campañas oceanográficas o limnológicas</li> <li>• Elaborar diseños experimentales complementarios a desarrollar in situ o ex situ.</li> <li>• Promover la gestión correcta de los bancos de datos generados en el transcurso de las campañas de investigación.</li> </ul> <p>El alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar las campañas de trabajo en el campo, resolver la logística de las actividades de los distintos equipos científicos involucrados, conocer los respectivos protocolos de actuación, así como organizar y dirigir la correcta ejecución de las tareas programadas. Identificar los datos, las variables, las restricciones y la función objetivo de un problema de programación lineal y no lineal</li> <li>• Tomar decisiones alternativas en respuesta a inconvenientes o modificaciones del escenario previsto.</li> <li>• Plantear y resolver casos prácticos de aplicación</li> <li>• Las técnicas analíticas así como las potencialidades de la instrumentación científica y el manejo del equipamiento tecnológico específicos de la investigación en limnología y oceanografía.</li> </ul>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b> Prerequisites and advises	Los generales del programa de posgrado
<b>Descriptorios/palabras clave</b> Descriptors/key words	Herramientas, estrategias y técnicas para el muestreo, la experimentación y análisis de información en oceanografía y limnología.  Métodos, técnicas, muestreo, analítica, oceanografía, limnología, plancton, hidrología, citometría, análisis imagen, fluorescencia.

**Bibliografía recomendada**

Recommended reading

- Parsons, T.R., Y. Maita & C.M. Lalli (1984). A manual of chemical and biological methods for seawater analysis, Pergamon Press
- JGOFS Protocol (1994)
- Kemp, P.F., B.F. Sherr, E.B. Sherr & J.J. Cole (1993) Handbook of methods in aquatic microbial ecology. Lewis Publishers.
- Wetzel, R.G. & G.E. Likens. 1991. Limnological analyses. Springer-Verlag. New York.
- Kirk, J.T.O. 1983. Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Vollenweider, R.A. (ed.). 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP handbook No 12. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

**Métodos docentes**

Teaching methods

- Seminarios teórico-prácticos acerca de los fundamentos de las herramientas y técnicas.
- Ensayos de manejo de equipos
- Programaciones virtuales de campañas
- Experimentación en laboratorio
- Trabajo de campo en embalses y aguas costeras: experimentación in situ y campañas de muestreo
- Elaboración de informes de las campañas

**Actividades y horas de trabajo estimadas**

Activities and estimated workload (hours)

Seminarios teórico-prácticos: 8  
Talleres, laboratorio y prácticas de campo: 56  
Tutorías individualizadas: 5  
Realización de actividades académicamente dirigidas  
    Con presencia del profesor: 6  
Otro trabajo personal  
    Horas de preparación y estudio: 20  
Prueba final: 5

**Tipo de evaluación y criterios de calificación**

Assessment methods

Evaluación continua del seguimiento y aprendizaje.  
Controles aleatorios e informales del aprovechamiento  
Calidad de los trabajos exigidos

La calificación final responde al siguiente baremo:  
Asistencia a las actividades presenciales y evaluación aleatoria del aprovechamiento (50%)  
(60 %)  
Trabajos e informes (20%)  
Prueba final: 30%  
Español/Inglés

**Idioma usado en clase y exámenes**

Language of instruction

**Enlaces a más información**

Links to more information

Actividades, documentos y publicaciones del Grupo de investigación, otros grupos y Centros de investigación así como de las administraciones públicas.

**Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías**

Name of lecturer(s) and address for tutoring

Andreas Reul (1 ECTS)  
Correo electrónico: areul@uma.es  
Departamento de Ecología y Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Campus Universitario de Teatinos, 29071 Málaga

Begoña Bautista Bueno (0,5 ECTS)  
Correo electrónico: bbautista@uma.es  
Departamento de Ecología y Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Campus Universitario de Teatinos, 29071 Málaga

José María Blanco Martín (1 ECTS)  
Correo electrónico: jmblanco@uma.es  
Departamento de Ecología y Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Campus Universitario de Teatinos, 29071 Málaga

Valeriano Rodríguez Martínez (1 ECTS)  
Correo electrónico: valeriano@uma.es  
Departamento de Ecología y Geología. Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Campus Universitario de Teatinos, 29071 Málaga


Dra. Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda (0,5 ECTS)  
Correo electrónico: ivicente@ugr.es  
Instituto del Agua. Universidad de Granada. 18071 Granada

**CONTENIDOS**

CONTENTS

Tema 1. Introducción a los métodos y técnicas empleados en el estudio de sistemas acuáticos:  
I.- Sistemas marinos.  
II.- Sistemas de transición y epicontinentales

Tema 2.Registro automático de variables ambientales.



Sondas CTD y multiparamétricas  
Sensores fluorescencia

Tema 3. Ambiente lumínico. Extinción de la luz.  
Irradiómetros. Espectrorradiómetros. Turbidímetros. Transmisómetros.

Tema 4. Información y tratamiento de imágenes de satélite

Tema 5. Análisis y cuantificación de variables ambientales en agua y sedimentos.

Tema 6. Composición elemental.

Tema 7. Análisis del material particulado

7.1. Contador electrónico de partículas

7.2. Citometría de flujo

7.3. Análisis de imagen

Tema 8. Procesamiento e identificación de plancton

Tema 9. Ejercicio de muestreo

**PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES**

*Planning*

<b>Semana</b>	<b>Horas clase</b>	<b>Actividades</b>	<b>Contenidos</b>
1	16	Presentación objetivos y programa. Tema 1 Exposición en aula  Tema 2 Taller laboratorio y mesocosmos  Tema 3 Taller laboratorio y mesocosmos  Tema 4. Taller laboratorio y mesocosmos	T1. Introducción a los métodos y técnicas empleados en el estudio de sistemas acuáticos: I.- Sistemas marinos. II.- Sistemas de transición y epicontinentales T2.Registro automático de variables ambientales. Sondas CTD y multiparamétricas Sensores fluorescencia T3. Ambiente lumínico. Extinción de la luz. Irradiómetros. Espectrorradiómetros. Turbidímetros. Transmisómetros. T4. Información y tratamiento de imágenes de satélite
2	16	Tema 5 Taller laboratorio y mesocosmos  Tema 6 Taller laboratorio y mesocosmos Tema 7 Taller laboratorio y mesocosmos	T5. Análisis y cuantificación de variables ambientales en agua y sedimentos. T6. Composición elemental. T7. Análisis del material particulado T7.1. Contador electrónico de partículas
3	16	Tema 7 Taller laboratorio y mesocosmos	T7.2. Citometría de flujo T7.3. Análisis de imagen
4	16	Tema 8 Taller laboratorio y mesocosmos Tema 9. Trabajo de campo.	T8. Procesamiento e identificación de plancton T9. Ejercicio de muestreo
Discrecional	5	Tutoría individualizadas	Solventar problemas y dudas
Discrecional	6	Actividades académicamente dirigidas	Asesorar para la realización de los informes exigidos
	5	Prueba final	Realización de un supuesto práctico