

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 19/07/2023

## Aguas de Transición (M96/56/1/26)

**Máster**

Máster Universitario en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua (Idea)

**MÓDULO**

Módulo de Calidad del Agua: Indicadores, Normativa y Valoración

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Anual

**Créditos**

3

**Tipo**

Obligatorio

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Sin requisitos adicionales a los exigidos para la realización del Máster

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Se establecen las bases para comprender el funcionamiento y dinámica de las masas de agua de transición y costeras, así como sus servicios ecosistémicos. Se describe su tipología de acuerdo principios limnológicos.

Se analizan los forzamientos climáticos y los procesos físicos y químicos que determinan su dinámica. Así como las condiciones que determinan su biodiversidad.

Se definen los parámetros, variables indicadores de calidad (abióticos y bióticos) que permiten la evaluación del estado químico y ecológico de estos sistemas, así como la metodología para su valoración de acuerdo a la Directiva Marco del Agua y la normativa en vigor. Se analiza la determinación del potencial ecológico en el caso de masas de agua modificadas o muy modificadas.

Se analizan los principales elementos contaminantes naturales y de origen antrópico en las masas de agua de transición y costeras, así como su relación específica con problemas de pérdida de calidad de las masas de agua, estrategias de restauración y gestión de estos los servicios ecosistémicos asociados.



Se discuten casos reales de aplicación en masas de agua de transición y costeras naturales y artificiales

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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 multidisciplinares) 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para la realización de estudios multidisciplinares para la solución de problemas complejos y para la ejecución de programas de investigación detallados en el ámbito de la calidad del agua sobre la base de conocimientos, técnicas y herramientas avanzadas y el método científico
- CG02 - Capacidad para liderar y ejecutar proyectos de investigación, informes técnicos y convenios de colaboración en materia de caracterización del estado ecológico, estado químico y grado de contaminación y evaluación de la calidad de las distintas masas de agua definidas en la Directiva Marco (sistemas lóticos, sistemas lénticos, aguas de transición y costeras, aguas subterráneas) y desde un punto de vista interdisciplinar e integrado.
- CG03 - Capacidad para sintetizar, elaborar, analizar y presentar conclusiones y resultados a nivel de informe profesional y/o científico, y en forma oral o escrita, en el ámbito de la evaluación, tratamiento y predicción de la calidad del agua teniendo en cuenta la valoración ambiental y socioeconómica de los mismos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE07 - Capacidad de análisis e interpretación de los indicadores de calidad de las siguientes masas de agua: sistemas lóticos y redes, sistemas lénticos, aguas de transición y costeras, aguas subterráneas).
- CE10 - Capacidad para identificar, evaluar y diagnosticar problemas y deficiencias del estado ecológico de las masas de agua de acuerdo a las exigencias últimas de la Directiva Marco del Agua.
- CE12 - Capacidad para la caracterización espacio-temporal de las variables físicas,



químicas y biológicas e indicadores bióticos y abióticos más significativos para la definición del estado ecológico de las masas de agua.

- CE13 – Capacidad para diseñar, implementar y explotar, de forma eficiente, técnicas y herramientas avanzadas para la caracterización, evaluación, tratamiento o predicción del estado ecológico y grado de contaminación de las masas de agua.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 – Motivación por la excelencia y responsabilidad en el trabajo sobre la base del compromiso ético con el mismo y el perfeccionamiento continuado de sus competencias a lo largo de la vida profesional.
- CT02 – Capacidad de organización y planificación.
- CT03 – Motivación por la calidad en el aprendizaje para obtener la capacitación de alto nivel que haga posible la resolución de problemas complejos a partir de metodologías científico- técnicas avanzadas.
- CT04 – Capacidad de liderazgo.
- CT06 – Capacidad de trabajo en equipo.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno será capaz de:

- Comprender la terminología de la Directiva Marco del Agua (DMA) en relación con las masas de agua de transición y aguas costeras, así como la normativa aplicable.
- Comprender y aplicar la metodología para el establecimiento del estado y potencial ecológico en masas de agua de transición y aguas costeras, naturales y artificiales. Así como identificar y valorar, a través de los indicadores físicos, químicos y biológicos, escenarios de pérdida de calidad y contaminación natural o antrópica de estas masas de agua .
- Comprender los procesos físicos y químicos que determinan la dinámica, tipología y servicios ecosistémicos de las aguas de transición y costeras. Así como la influencia en los mismos de los distintos forzamientos climáticos.
- Interpretar y redactar documentación técnica en relación con la DMA en los aguas de transición y las aguas costeras.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

**Tema 1.** Las aguas de transición y costeras como ecosistemas. Aguas de transición en la DMA. Factores que determinan la biodiversidad, la estructura de las comunidades y la productividad biológica.

**Tema 2.** Forzamientos climáticos: caracterización y escalas de variabilidad. Bases de datos climáticas. Procesos de transporte y mezcla en aguas de transición y costeras. Escalas de transporte. Principios limnológicos y ecohidráulicos para la clasificación de aguas de transición y costeras: lagunas, estuarios y marismas.

**Tema 3.** Limnología de sistemas acuáticos de transición y costeros. Indicadores físicos, químicos



y biológicos de la columna de agua y del sedimento: definición y valoración. Normativa. Determinación del estado ecológico y químico en masas de agua de transición y costeras. Ejemplos de aplicación. .

**Tema 4.** Contaminación natural y antrópica. Cambio climático. Presiones antrópicas y efectos de la actividad humana. Respuesta de productores primarios y adaptaciones a las fuentes de estrés natural y de origen antropogénico. Vulnerabilidad y aclimatación. Masas de agua modificadas o muy modificadas. Potencial ecológico.

**Tema 5.** Gestión de la calidad de las masas de agua de transición y costeras. Redes de monitorización y vigilancia Relaciones causales y anticipación de problemas de calidad. Modelos conceptuales y predictivos. Gestión de la calidad del agua en zonas portuarias.

**Tema 6.** Grado de protección y explotación de aguas de transición y costeras. Percepción de la población de las aguas de transición y costeras. Divulgación de valores ambientales en aguas de transición y costeras.

## PRÁCTICO

Práctica 1: Uso y explotación de bases de datos climáticas. Caracterización estadística de clima en régimen medio en aguas de transición y costeras.

Práctica 2. Aplicación a caso real de metodologías para determinación de tiempo de renovación y clasificación de la masa de agua. Determinación de impacto de subida del nivel del mar en biodiversidad en zonas de marisma.

Práctica 3. Aplicación de metodología DMA para determinación de estado ecológico de masa de agua de transición. Selección y valoración de indicadores. Uso de bases de datos de calidad. Análisis crítico de resultados.

Práctica 4: Caso de estudio. Identificación de relaciones causales y diagnóstico de un problema de pérdida de calidad del agua en una zona de estudio. Salida de campo y visita técnica a zona de estudio. Aplicación de la metodología DMA para la valoración de una propuesta de restauración. Diseño de modelo conceptual y propuesta de sistema de monitorización.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Wetzel, R.G., 2001. Limnology (3th edition). Asocited Press. New Cork

Dean, R.G. & Dalrymple, R., 2004. Coastal processes with engineering applications. Cambridge University Press.

Margalef, R., 1983. Limnología. Omega. Barcelona.

Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C. Salas, F. & Zamora, S. (Eds.), 2001. Contaminación marina: Orígenes, bases ecológicas, evaluación de impactos y medidas correctoras. Universidad de Murcia.

Dyer, R.K., 1997. Estuaries. A physical introduction (2nd. Ed.), Wiley.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comunidad Europea (2000). Directiva Marco en el Sector del Agua. Directiva 2000/60/CE y modificaciones de 2001 y 2008.

ROM 5.1-13. Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias (2013). Ed. Puertos del Estado.

Valle-Levinson, A. (2010). Definition and classification of estuaries. In A. Valle-Levinson (Ed.), *Contemporary Issues in Estuarine Physics* (pp. 1-11). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511676567.002.

Kjerve B. and MaGill, K.E. (1989). Geographic and hydrodynamic characteristics of coastal lagoons. *Marine Geology*, 88, 187-199.

Cucco, A., Umgiesser, G., Ferrarin, C., Perilli, D., Canu, D.M, and Solidoro, D. (2009). Eulerian and lagrangian transport time scales of a tidal active coastal basin. *Ecological Modelling* 220 (7), 913-922.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Open Access ebook Collection, IWA : <http://www.iwapublishing.com/open-access-ebooks>
- Colección libros electrónicos, Biblioteca UGR: [https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca\\_electronica/libros\\_enciclopedias\\_electronicos/libros](https://biblioteca.ugr.es/pages/biblioteca_electronica/libros_enciclopedias_electronicos/libros)
- Scopus: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Método expositivo ¿ se exponen los contenidos de la asignatura de forma oral por parte de un profesor o profesora sin la participación activa del alumnado. Es un método para presentar sistemáticamente la mayor parte de los contenidos de un programa, introduciendo las ideas ordenadamente y ofreciendo el mayor número posible de ellas. Este método se podrá hacer a través de lecciones magistrales por parte del profesor, o mediante seminarios de expertos.
- MD02 Método de indagación. El propósito de este método es que el alumno elabore sus conocimientos y que induzca o deduzca reglas y aporte soluciones a problemas, ejemplos, ejercicios o casos prácticos aportados por el profesor. Esta metodología podrá plasmarse a través de: Actividades Prácticas (laboratorio, campo y ordenador), Visitas Técnicas, Búsqueda de Información, Resolución de Casos de Estudio, Resolución de Ejercicios, Discusiones y Coloquios
- MD03 Aprendizaje Autónomo. Su finalidad es desarrollar la capacidad de autoaprendizaje; formar a los estudiantes para que se responsabilicen de su trabajo y de la adquisición de sus propias competencias. Se podrá realizar a través de: Ejercicios, Trabajos Escritos, Presentaciones Orales, y Trabajos Prácticos individuales. Su objetivo es que los estudiantes aprendan a pensar y trabajar independientemente, lo que implica llegar a dominar una serie de capacidades para autodirigirse y organizar sus propios estudios.
- MD04 Aprendizaje Cooperativo. Su finalidad es el aprendizaje del alumno a través de la



generación e intercambio de ideas y el análisis de diferentes puntos de vista mediante la colaboración de un grupo de estudiantes. Esta metodología se llevará a cabo a través de ejercicios en grupo, prácticas en grupo y presentaciones orales en grupo

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación ordinaria es continua a través de :

- Asistencia y participación en actividades de la asignatura: 15%
- Exámen individual: 40%
- Ejercicios y prácticas individuales y en grupo: 30%
- Pruebas orales individuales o en grupo: 15%

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en el examen individual.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El 100 % de la calificación se obtendrá del examen teórico-práctico presencial a individual con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El 100 % de la calificación se obtendrá del examen teórico-práctico presencial a individual con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

