

# Guía Docente de asignatura – Máster en Biotecnología Industrial y Ambiental

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	<b>TRATAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA</b>		
Tipo (Oblig/Opt):	Optativa		
Créditos ECTS:	6,0		
Teóricos/Prácticos	4,3		
Seminarios/Conferencias	1,2		
Tutorías y Evaluación:	0,5		
Curso:	Primero		
Semestre:	Segundo		
Departamentos e Instituciones	Unidad Docente de Microbiología (Dpto. GFM, F. CC. Biológicas, UCM), Canal de Isabel II, F. CC. Geológicas		
Profesor responsable:	Lucía Arregui García-Rovés	Mercedes Martín Cereceda	
Profesores:	Lucía Arregui García-Rovés, Silvia Díaz del Toro, Javier Duque González, Mercedes Martín Cereceda, Blanca Pérez Uz, José Suárez López, Esperanza Montero González		

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	En esta materia se trata de abordar el ciclo del agua de una forma integral. Gestión del agua en España. Cuencas hidrográficas. Legislación: normativa legal vigente tanto estatal como de las Comunidades Autónomas. Se tratará de los usos del agua, la contaminación microbiana de aguas en sus aspectos ecológicos y sanitarios: bioindicadores, afloramientos microbianos y supervivencia de microorganismos potencialmente patógenos en el agua. Depuración de aguas residuales mediante sistemas en suspensión y biopelícula, aspectos biotecnológicos y microbiológicos. Tecnologías avanzadas. Regeneración de aguas residuales tratadas. Modelos cinéticos y predictivos de control. Digestión de lodos. Biometanización. Interacciones, rendimiento y control. Potabilización de aguas. Agua potable. Aguas subterráneas, prevención y control.
Idioma	Castellano

## Competencias

Competencias generales (CG) y transversales (CT):	<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>  CG1 -Reconocer y valorar los mecanismos, organismos y sistemas biológicos implicados en procesos biotecnológicos.  CG2 -Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en el área de la biotecnología.  CG3 -Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.  CG4 -Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información de procesos biotecnológicos.  CG5 -Evaluar los riesgos del uso de materiales químicos y organismos y aplicar los procedimientos de seguridad para minimizar el impacto sobre el medio ambiente.  CG6 -Manejar instrumentación básica y herramientas bioinformáticas de análisis para el diseño de procesos biotecnológicos e impacto medioambiental.  CG7 -Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en términos de su significación y de los modelos explicativos que las apoyan.  CG8 -Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación.  CG9 -Poseer un alto nivel de compromiso y discernimiento ético para el ejercicio profesional y sus consecuencias.  CG10 -Valorar la importancia de la biotecnología en el contexto industrial, económico, medio ambiental y social.  CG11 -Adquirir y aplicar conocimientos multidisciplinares avanzados para abordar un problema biotecnológico desde las perspectivas científico-técnica y empresarial.
---	---

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Elaborar y redactar informes de carácter científico.

CT4 - Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de internet.

CT7 - Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.

CT8 - Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas biológicos utilizando el método científico.

CT9 - Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución.

CT10 - Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

CT11 - Adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos.

CT12 - Elaborar proyectos adecuadamente estructurados y enfocados a la actividad profesional.

## Competencias específicas (CE):

CE2 - Analizar, planificar y desarrollar procesos para la minimización del impacto medioambiental en producciones biotecnológicas.

CE3 - Identificar, manipular, transformar y conservar los organismos y materiales de origen biológico de aplicación en procesos biotecnológicos.

CE9 - Identificar y evaluar los agentes contaminantes.

CE11 - Analizar, planificar y desarrollar procesos de descontaminación ambiental mediante procesos biotecnológicos.

CE12 - Evaluar las relaciones entre el metabolismo microbiano y la biodegradación y bioconversión de contaminantes.

CE13 - Planificar y desarrollar sistemas de control, seguimiento y recuperación de ambientes.

CE14 - Comprender y aplicar las normativas nacionales e internacionales vigentes de control ambiental.

CE15 - Detectar y controlar los riesgos de contaminación por microorganismos patógenos o que deterioren el medio ambiente.

## Descripción:

Lecciones expositivas, conferencias, en las que el profesor, expertos investigadores de centros de investigación o de empresas, aportarán conocimientos específicos y planteará cuestiones relacionadas para contribuir al mejor entendimiento y adquisición de conocimientos. El objetivo será procurar la participación e intervención activa de los alumnos mediante preguntas dirigidas que estimulen y faciliten el aprendizaje y fomentando el debate siempre que sea posible. Se hará uso del Campus Virtual para ofrecer el material de consulta o apoyo, las normativas y regulaciones que estime conveniente.

Resolución de problemas y/o casos prácticos. El profesor definirá un problema o caso práctico, explicando que cuestiones se deben resolver, demostrar o responder y guiará al alumno en la interpretación de los datos, así como en la relación entre los conocimientos adquiridos y la coherencia de las explicaciones propuestas.

Tutorías dirigidas. En las que se proporcionará al alumno una atención personalizada en temas concretos. Utilización de tecnologías de información y comunicación haciendo uso permanente de las proporcionadas por la UCM, en particular el servicio de correo electrónico, la web del Máster y de manera especial e imprescindible el campus virtual.

UCM. En esta plataforma se encontrará el espacio virtual de las asignaturas debidamente ordenado y organizado, conteniendo todo lo relativo a cuestiones de desarrollo y organización de las asignaturas, TFM, materiales docentes y como medio

de comunicación directo y permanente entre profesor y alumno.

Trabajos prácticos. Se plantearán prácticas de laboratorio en las que los alumnos tendrán que obtener unos resultados que discutirán en un informe.

Visitas guiadas a estaciones de depuración y reutilización de aguas residuales y a potabilizadoras, con el fin de que el alumno conozca la realidad del sector y establezca contactos con el mismo.

Trabajo autónomo. Las actividades no presenciales mediante el trabajo autónomo están dirigidas para que el alumno afiance los conocimientos en las actividades presenciales y desarrolle su sentido crítico y capacidad de planificación, organización y toma de decisiones.

## Evaluación

### Criterios aplicables:

-Realización de pruebas escritas objetivas presenciales o a través del Campus Virtual, mediante la utilización de las diferentes herramientas que pone a disposición de los docentes la UCM. 65%

-Informes de tutorías, asistencia y participación en las distintas actividades desarrolladas y discusión sobre los supuestos prácticos en el aula. Se valorará la implicación de los estudiantes, su capacidad crítica, las soluciones imaginativas planteadas a problemas complejos, la viabilidad de la solución etc. 20%

-Memoria y defensa de trabajos realizados en grupo o individualmente por el alumno. Se valorará la capacidad de síntesis, la capacidad de plantear la hipótesis y los resultados, así como la capacidad para analizar los resultados y la discusión. 15%

Para realizar la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales (asistencia a clases teóricas / seminarios / actividades académicas dirigidas).

La puntuación mínima en cada uno de los apartados para realizar la media ponderada será de 5,0.

## Temario

### Programa teórico:

#### BLOQUE I. CICLO Y GESTIÓN DEL AGUA

Tema 1. Ciclo hídrico y usos del agua. Concepto de Agua Virtual y Huella Hídrica.

Tema 2. Redes de Gestión del Agua. Cuencas hidrográficas. Legislación: normativa legal vigente en la Unión Europea (DMA) y Española.

#### BLOQUE II. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ACUÁTICA

Tema 3. Principales tipos de contaminantes en el medio acuático (agua dulce, marina/oceánica y subterránea).

Tema 4. Aspectos ecológicos de la contaminación acuática. Seguimiento, prevención y control. Indicadores biológicos de calidad de aguas.

Tema 5. Detección y supervivencia de patógenos en aguas (reservorios microbianos). Ensayos microbiológicos para la determinación de la calidad sanitaria del agua.

#### BLOQUE III. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Tema 6. Características y tipos de aguas residuales. Estaciones depuradoras de aguas residuales. Parámetros operacionales y de control. Metodologías de estudio.

Tema 7. Sistemas en suspensión. Estrategias de eliminación de nutrientes inorgánicos.

Tema 8. Sistemas de biopelícula fija o mixtos. Tecnologías avanzadas.

Tema 9. Regeneración y reutilización de aguas tratadas.

#### BLOQUE IV. POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Tema 10. Potabilización de aguas. Procesos avanzados Características físico-químicas y microbiológicas del agua potable. Desinfección.

<b>Programa práctico:</b>	Trabajos teóricos-prácticos. Se realizarán prácticas a partir de muestras obtenidas de las visitas a las plantas depuradoras de aguas residuales aplicando índices biológicos y análisis de viabilidad y otras técnicas especializadas en la caracterización de la microbiota.
<b>Seminarios:</b>	Se propondrán casos prácticos incluidos en la temática vinculada a la asignatura.
<b>Bibliografía:</b>	<p><b>Bibliografía básica</b></p> <p>Atlas, R.M., Bartha R. 2002. Ecología Microbiana y Ambiental. Ed. Prentice Hall.</p> <p>Bitton, G. 2011. Wastewater Microbiology. Wiley-Blackwell.</p> <p>Bull, A.T. 2005. Microbial diversity and Bioprospecting. ASM Press.</p> <p>Edzwald J.K. 2011. Water Quality and treatment: A handbook of Drinking Water. American Water Work Association. McGraw Hill.</p> <p>Gray, N.F. 2010. Water Technology. Taylor &amp; Francis.</p> <p>Madsen, E.L. 2016. Environmental Microbiology. From Genomes to Biogeochemistry. Wiley Blackwell Publishing.</p> <p>Pepper, I.L., Gerba, P., Gentry, T.J. 2015. Environmental Microbiology. Academic Press</p> <p>Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. 2003. Principles of Ecotoxicology. Taylor and Francis.</p> <p><b>Bibliografía complementaria</b></p> <p>Aman, R., Ludwig, W. 2000. Ribosomal RNA-targeted nucleic acid probes for studies in microbial ecology. FEMS Microbiology Reviews 24: 555-565.</p> <p>Rodríguez, E., Isac, L., Salas, M. D., Fernández, N., Zornoza, A., Pérez-Uz, B., Serrano, S., Arregui, L., Calvo, P., Guinea, A., Estevez, F. 2008. Manual práctico para el estudio de grupos bioindicadores en fangos activos. Reed Business Information-Tecnología del Agua B-48584-2008.</p> <p>Arregui, L., Pérez-Uz, B., Salvado, H., Serrano, S. 2010. Progresses on the knowledge about the ecological function and structure of the protists community in activated sludge wastewater treatment plants. Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology. A. Méndez-Vilas (Ed.).</p> <p>Hoffman, D.J. 2003. Handbook of Ecotoxicology. 2nd edition. Lewis Publishing.</p> <p>Serrano, S., Arregui, L., Pérez-Uz, B., Calvo, P., Guinea, A. 2008. Guidelines for the Identification of Ciliates in Wastewater Treatment Plants. IWA Publishing (International Water Association Series).</p> <p>Seviour, R., Nielsen, P.H. 2010. Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing</p>