



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**Guía docente de la asignatura**  
**Didáctica de la Tecnología y de las Ciencias**  
**Experimentales**

**Titulación: Master en Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos  
y Biotecnológicos**  
**Curso 2011/2012**

# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Didáctica de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales				
<b>Materia</b>					
<b>Código</b>	210601005				
<b>Titulación/es</b>	Master en Ingeniería ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Optativa				
<b>Periodo lectivo</b>	Primer cuatrimestre	<b>Curso</b>	2011-2012		
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	3	<b>Horas / ECTS</b>	25	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	75
<b>Horario clases teoría</b>		<b>Aula</b>			
<b>Horario clases prácticas</b>		<b>Lugar</b>			

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Juan Ignacio Moreno Sánchez		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 66		
<b>Teléfono</b>	968325556	<b>Fax</b>	968325555
<b>Correo electrónico</b>	Juanl.Moreno@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://moodle.upct.es">http://moodle.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>			
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 66		

### Otros profesores

<b>Profesor</b>	Gerardo León Albert		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 69.3		
<b>Teléfono</b>	868 07 1002	<b>Fax</b>	968325555
<b>Correo electrónico</b>	Gerardo.leon@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://moodle.upct.es">http://moodle.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>			
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 69.3		

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Presentación

La Didáctica de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales constituye un cuerpo de conocimientos Tiene como objeto el estudio, análisis y explicación de los procesos formales de enseñanza-aprendizaje de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales que se dan en el marco institucional académico. Para ello, parte de la investigación de los problemas relacionados con su proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente en lo que se refiere a qué, cuando y como enseñar y qué, cómo y cuándo saber si se ha logrado el aprendizaje. De esta forma, algunos de estos problemas tienen que ver con la propia asignatura, otros con los alumnos que deben aprenderla y el profesor que la enseña y, finalmente, otros proceden del medio en el que se desarrolla, el contexto social. Dado que todos estos elementos están relacionados entre sí, las acciones didácticas deben planificarse teniendo en cuenta tanto el proceso como los distintos factores que en el mismo intervienen.

#### 3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Tecnología” pertenece al Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos, es de primer cuatrimestre y pertenece al Módulo de Materias Optativas.

#### 3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Con esta asignatura se pretende profundizar en el conocimiento de los factores básicos que determinan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales, al objeto de incidir en la eficacia de los mismos, de manera que se pueda lograr una mejora del proceso instructivo de estas disciplinas. La iniciación del alumno en la necesaria investigación didáctica asociada a esa búsqueda de eficacia constituye otro aspecto destacado del desarrollo de esta asignatura.

#### 3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Innovación docente: enseñanza virtual

#### 3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los organismos competentes.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias específicas del título según la especialidad

#### A.- ESPECIALIDAD ACADÉMICA.

- E A1. Aplicar a la docencia científica y tecnológica ligada al campo de competencia del postgrado propuesto, en los niveles formativos medios y superiores, los conocimientos de matemáticas, física, química, biología, geología e ingeniería, necesarios para la adquisición por los alumnos de estos niveles, de la formación básica adecuada.
- E A2. Concebir planes docentes aplicados a enseñanzas medias y superiores que permitan conseguir los objetivos de formación y competencia adecuados a cada caso.
- E A3. Seleccionar las técnicas y procedimientos adecuados en el diseño curricular y para la práctica docente, con especial atención en los aspectos evaluativos.
- E A4. Incorporar las nuevas tecnologías de innovación docente en la impartición de las enseñanzas de nivel medio y superior.
- E A5. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, fomentando la optimización horizontal de los contenidos educativos.
- E A6. Ejercer funciones de liderazgo y orientación en la formación integral de los discentes en los niveles académicos diana del postgrado.

#### B.- ESPECIALIDAD PROFESIONAL.

##### B.1.-PROCESOS QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

- E B1. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos químicos y/o biotecnológicos dentro del marco del desarrollo sostenible.
- E B2. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- E B3. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y biológicos resultado de los procesos desarrollados, aplicando herramientas computacionales para la optimización del conjunto.
- E B5. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para la simulación de procesos y el estudio del cambio de escala.
- E B6. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos a escala industrial.

##### B.2.-INGENIERÍA AMBIENTAL

- E B7. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos para la adecuada gestión y /o tratamiento de efluentes urbanos o industriales.
- E B8. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas para la vigilancia y el control ambiental.
- E B9. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B10. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de los análisis de los indicadores ambientales, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.

- E B11. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para el desarrollo de nuevas alternativas o mejores tecnologías de control ambiental.
- E B12. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos de gestión, vigilancia y control ambiental.

### **C.- ESPECIALIDAD INVESTIGACIÓN.**

- E C1. Diseñar, planificar, ejecutar proyectos de investigación básica y aplicada en relación con los procesos químicos, biotecnológicos y del medio ambiente.
- E C2. Realizar búsquedas documentales (acceso a documentos científicos, patentes, literatura gris, etc.), indización y catalogación de documentos, y estudios bibliométricos.
- E C3. Establecer contactos profesionales que permitan el intercambio de la investigación y de la innovación científica y tecnológica con otros grupos de investigación, con la industria y el sector productivo.
- E C4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de las investigaciones, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.
- E C5. Coordinar y lidera proyectos de I+D+i en los ámbitos científicos y tecnológicos propios de este postgrado.
- E C6. Concebir, planificar y materializar en publicaciones los resultados de la investigación, contribuyendo a la difusión de los avances científicos de los grupos vinculados al postgrado.

## **4.2. Competencias genéricas / transversales**

### **COMPETENCIAS INSTRUMENTALES**

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

### **COMPETENCIAS PERSONALES**

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

### **COMPETENCIAS SISTÉMICAS**

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

<input checked="" type="checkbox"/>	T3.2	Capacidad de aprender
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.3	Adaptación a nuevas situaciones
<input type="checkbox"/>	T3.4	Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
<input type="checkbox"/>	T3.5	Liderazgo
<input type="checkbox"/>	T3.6	Conocimiento de otras culturas y costumbres
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.7	Habilidad de realizar trabajo autónomo
<input type="checkbox"/>	T3.8	Iniciativa y espíritu emprendedor
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.9	Preocupación por la calidad
<input checked="" type="checkbox"/>	T3.10	Motivación de logro

### 4.3. Competencias específicas de la asignatura

Estas son las competencias que estarán sometidas a evaluación. Su adquisición debe contribuir al logro de las competencias genéricas transversales y de las competencias específicas del título que se indican en los apartados anteriores.

CE1. Capacidad para comprender, aprender y aplicar los contenidos que la asignatura Didáctica de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales incluye.

CE2. Capacidad para definir, describir, explicar, analizar, relacionar y aplicar, correctamente, los conceptos, teorías y modelos que se incluyen los distintos contenidos de la asignatura.

CE3. Capacidad para resolver, correctamente y de manera razonada, cuestiones relacionadas con los distintos contenidos que la asignatura incluye.

CE4. Capacidad para plantear y resolver, correctamente y de manera razonada, casos prácticos relacionados con los distintos contenidos de la asignatura.

CE5. Capacidad, para analizar y aprovechar, correctamente, la información científica contenida en tablas, gráficas y diagramas, para utilizar, adecuadamente, datos teóricos o experimentales (elaborando tablas, gráficas y diagramas, con el empleo, en alguna ocasión, de programas informáticos), y para interpretar hechos experimentales.

CE6. Capacidad para mostrar actitudes científicas como la localización y utilización de información bibliográfica y/o técnica, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, la puesta en cuestión de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas.

### 4.3. Resultados esperados del aprendizaje

- 1.- Conocer los problemas educativos de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales y plantear soluciones desde su Didáctica.
- 2.- Identificar las concepciones educativas que tienen los alumnos del curso y recurrir a marcos teóricos para el analizar y tomar decisiones acerca de la enseñanza de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales.
- 3.- Establecer criterios para la mejora de la enseñanza-aprendizaje de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales a partir del análisis de la naturaleza de los contenidos, su génesis y evolución histórica, así como de su repercusión social.
- 4.- Analizar y discutir diferentes propuestas de enseñanza sobre contenidos de Tecnología y de las Ciencias Experimentales, fundamentando dicho análisis en la diversidad del contenido, su complejidad y dificultades de aprendizaje de los estudiantes.
- 5.- Valorar el uso de diferentes estrategias de enseñanza y recursos didácticos para la enseñanza de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales.
- 6.- Establecer criterios de evaluación con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## 5. Contenidos

### 5.1. Programa de teoría

#### 1.- Problemas de la Educación Científica y Tecnológica

- 1.1 Estado actual de la Educación Científica y Tecnológica
- 1.2 Educación formal. Niveles educativos y enfoques curriculares
- 1.3 Educación no-formal
- 1.4 Papel de la Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Tecnología

#### 2.- Análisis del contenido de enseñanza

- 2.1 Construcción del conocimiento Científico y Tecnológico
- 2.2 Diversidad del contenido de enseñanza
- 2.3 Criterios para la selección y organización del contenido

#### 3.- Aprendizaje de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales

- 3.1 Bases psicológicas para el aprendizaje escolar
- 3.2 Conocimientos y experiencias de los alumnos acerca de la Tecnología y las Ciencias Experimentales
- 3.3 Implicaciones para la construcción del conocimiento escolar

#### 4.- Estrategias de enseñanza

- 4.1 Estrategias metodológicas para la enseñanza de aspectos específicos de la Tecnología y de las Ciencias Experimentales
- 4.2 Análisis de actividades de enseñanza
- 4.3 Recursos didácticos

#### 5.- Evaluación del aprendizaje y del proceso de enseñanza

- 5.1 Qué, cómo y cuándo evaluar el aprendizaje relativo al contenido de enseñanza
- 5.2 Qué, cómo y cuándo evaluar el proceso de enseñanza

### 5.2. Programa de prácticas

- 1. Observación de clases del profesorado e impartición de una clase
- 2. Diseño y aplicación de la resolución de un caso práctico

### 5.3. Programa resumido en inglés

- 1.- Problems of the scientific and technological education
- 2.- Analysis of the teaching content
- 3.- The learning of the Experimental sciences and of the Technology
- 4.- Teaching strategies
- 5.- Evaluation of the learning and of the teaching process

## 6. Metodología docente

### 6.1. Actividades formativas

Actividad	Descripción de la actividad	Trabajo del estudiante	ECT S
<b>Clase de teoría</b>	Exposición de contenidos mediante presentación en aula virtual y/o explicación por parte del profesor. Resolución de cuestiones.	<u>Presencial</u>	0,2
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	0,8
<b>Resolución de casos prácticos</b>	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa..	0,2
		<u>No presencial</u> :	0,8
<b>Otra/s actividades de enseñanza/aprendizaje</b>	Se realizarán otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje: trabajos individuales y/ o cooperativos.	<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> : Realización de las actividades de aprendizaje propuestas.	1,0
			<b>3,00</b>

## 7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Actividad	Descripción	Ponderación	Competencias específicas de la asignatura evaluadas	Competencias genéricas y específicas del título a las que se contribuye
<b>Resolución de cuestionarios teóricos</b>	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas relacionadas con la aplicación de los contenidos de la asignatura.	20	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE3, CE5	T1.1, T.1.2, T1.3, T1.6, T2.1, T2.3, T2.8 T3.1, T3.2, T3.7, T3.9, T3.10, EA1,EA4, EC2, EC4
<b>Resolución de casos prácticos</b>	Diseño y aplicación de la resolución del/de los caso/s práctico/s propuesto/s	40	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE4, CE5, CE6	T1.1, T1.2, T1.3, T15, T1.6, T1.7, T1.8 T2.1, T2.3, T2.8 T3.1, T3.2, T3.3, T3.7, T3.9, T3.10, EA1,EA2, EA3, EA4, ,EA6, EC1, EC2, EC4
<b>Otra/s actividades de enseñanza/aprendizaje</b>	Trabajos individuales y/ o cooperativos.	40	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE4, CE5, CE6	T1.1, T1.2, T1.3, T15, T1.6, T1.7, T1.8 T2.1, T2.3, T2.8 T3.1, T3.2, T3.3, T3.7, T3.9, T3.10, EA1,EA2, EA3, EA4, ,EA6, EC1, EC2, EC4

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Seguimiento de la resolución de las cuestiones teóricas y teórico-prácticas que se planteen en las correspondientes sesiones presenciales
- Seguimiento de la resolución de los casos prácticos que se planteen.
- Seguimiento de la impartición de una clase
- Análisis y valoración de los trabajos individuales y/o cooperativos.

## 8. Recursos y bibliografía

### 8.1. Bibliografía básica

P. Cañal, F.J. Perales (2000). Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ed. Marfil. Alcoy

R.A. Duschl (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Ed. Narcea. Madrid.

J.R. Lama, F. Aguayo (1998). Didáctica de la tecnología. Ed. Tébar. Madrid.

J.I. Pozo, M.A. Gómez (2000). Aprender y enseñar ciencia. Ed. Morata. Madrid.

A. Vázquez, M.A. Alarcón (2010). Didáctica de La Tecnología. Ed. Síntesis. Madrid

### 8.2. Bibliografía complementaria

D.P. Ausubel (1978). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

A. Lacueva. (2000). Ciencia y tecnología en la escuela. Editorial Popular. Madrid.

A. Rodríguez (1997). Educación Tecnológica. Ed. Aique. Buenos Aires.

M Shayer, P. Adey (1984). La ciencia de enseñar Ciencia. Ed. Narcea. Madrid.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos