

LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA DOCENCIA EN EL ÁREA DE

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

EQUIPO DE COORDINACIÓN

*Víctor Álvarez Rojo, Eduardo García Jiménez, Javier Gil Flores
Soledad Romero Rodríguez*

Doctores en Ciencias de la Educación
Profesores del Departamento de Didáctica, O.E. y MIDE
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Sevilla

COAUTORES

Vicente Flores Alés

Doctor en Química, Profesor del Departamento de Materiales
EU de Arquitectura Técnica, Universidad de Sevilla

Esteban de Manuel Jerez

Doctor en Arquitectura, Profesor del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica
ETS de Arquitectura, Universidad de Sevilla

Joaquín Granado Romero

Ingeniero de Telecomunicación, Profesor del Departamento de Ingeniería Electrónica
E.S. de Ingenieros, Universidad de Sevilla

Juan Vázquez Cabello

Doctor en Ciencias Químicas, Profesor del Departamento de Química Orgánica
Facultad de Química, Universidad de Sevilla

Í N D I C E

Presentación	2
Planificación de la docencia	6
I. La planificación docente basada en objetivos de aprendizaje	6
II. La planificación docente basada en competencias académico- profesionales.....	13

PRESENTACIÓN

La colección de **Guías para la Planificación y Ejecución de la Docencia** ha sido concebida como una herramienta de ayuda para los profesores universitarios y para cualquier docente de enseñanza superior.

Por ello se ha confeccionado **cinco guías**, una por cada una de las cinco grandes áreas en que se encuadran los estudios universitarios:

- I- Artes y Humanidades (Bellas Artes, Filologías, Filosofía, Geografía e Historia)
- II- Ciencias de la Salud (Medicina, Farmacia, Odontología, Fisioterapia)
- III- Ciencias Sociales y Jurídicas (Económicas, Empresariales, Relaciones Laborales, Trabajo Social, CC. De la Educación, Psicología, CC. De la Información, Derecho)
- IV- Ciencias Exactas y Naturales (Biología, Física, Matemáticas, Química)
- V- Ingeniería y Tecnología (Arquitectura, Ingenierías, Informática y Estadística)

La finalidad de la guía es la de poner a disposición del profesorado **estrategias, modelos y ejemplos** de los principales elementos de cualquier oferta docente para que puedan acometer innovaciones en su enseñanza de cara a mejorar su actuación profesional y los resultados de aprendizaje de sus alumnos, así como para que adapten su oferta docente a las exigencias del **Sistema de Créditos Europeo (ECTS)**.

En consecuencia, la guía se estructura en **cuatro apartados básicos**:

- 1- Planificación de la docencia
- 2- Metodologías de enseñanza
- 3- Sistema de evaluación
- 4- Tutoría y apoyo a los estudiantes

Los contenidos de la presente guía son fruto de la colaboración entre especialistas en educación y profesores de titulaciones del área de **Ingeniería y Tecnología**. Dada la amplia gama de titulaciones que integran la misma no ha sido posible incluir ejemplos de todas ellas. Sin embargo, después de un razonable proceso de experimentación, creemos que la guía es un instrumento útil para la adaptación de los procesos de planificación y ejecución de la docencia a cada caso particular.

PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA

i. LA PLANIFICACIÓN DOCENTE BASADA EN OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Antes de abordar la planificación vaya al **MANUAL DE CONSULTA** y revise en el **Capítulo 1 – Apartado I** los conceptos básicos que ha de manejar. Eso solamente le llevará unos minutos.

¡AHORA, HÁGALO VD. MISMO!

Siga paso a paso el proceso de planificación por objetivos.

PRIMER PASO

Describa *la(s) meta(s)* que vd. quiere conseguir con la enseñanza de su asignatura.

Recuerde que:

Las metas se situán en el terreno de las intenciones generales que persigue el profesor con su oferta docente.

Asignatura:

Meta(s):

EJEMPLOS

EJEMPLO 1

Titulación: APAREJADORES

Asignatura: MATERIALES II

Meta 1: Adquirir conocimientos teórico-prácticos sobre las características técnicas y de aplicabilidad de los diferentes tipos de hormigones, productos metálicos, plásticos y pinturas.

Meta 2: Reconocer los sistemas de control de calidad validos para los diferentes productos y materiales y adquirir la capacidad de aplicarlo en la caracterización, aceptación o rechazo de los mismos.

EJEMPLO 2

Titulación: INGENIERO AERONÁUTICO

Asignatura: SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES (3º - Especialidad De Infraestructura Del Transporte Aéreo)

Meta(s): Se persigue con esta asignatura optativa que los alumnos aprendan los principios de funcionamiento de los sistemas de comunicaciones empleados en aeronáutica, en especial en las aplicaciones relacionadas con la infraestructura aeroportuaria. Por ello se pretende que los alumnos adquieran conocimientos sobre:

- cómo funcionan los sistemas de comunicaciones radio fijos, móviles y por satélite;
- cuáles son los elementos que componen estos tipos de sistemas;
- cómo se dimensiona un sistema de comunicaciones radio en función de las necesidades que existan;
- cuáles son las limitaciones de un determinado sistema y dónde se encuentran los posibles fallos.

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA

Meta(s):

- a) Conocimiento de la estructura, nomenclatura e isomería de las moléculas orgánicas.
- b) Conocimiento de la reactividad de las moléculas orgánicas.
- c) Conocimiento de los métodos de síntesis más usados en la Industria.
- d) Conocimiento de la estructura y propiedades de los compuestos naturales.

SEGUNDO PASO

A continuación describa los **objetivos** que los estudiantes alcanzarán al finalizar el curso.

Recuerde que los objetivos:

- *deben hacer referencia a conductas observables (acciones ejecutadas, conocimientos recordados o aplicados, procesos seguidos, etc.)*
- *deben hacer referencia a la forma en que los alumnos han de demostrar su aprendizaje (evidencias)*

Asignatura:

Objetivos:

EJEMPLOS

EJEMPLO 1

Titulación: APAREJADORES

Asignatura: MATERIALES II

Meta 1: Adquirir conocimientos teórico-prácticos sobre las características técnicas y de aplicabilidad de los diferentes tipos de hormigones, productos metálicos, plásticos y pinturas.

Meta 2: Reconocer los sistemas de control de calidad validos para los diferentes productos y materiales y adquirir la capacidad de aplicarlo en la caracterización, aceptación o rechazo de los mismos.

Objetivos:

Los alumnos deben ser capaces de identificar y conocer globalmente las características y posibilidades de los productos derivados de los materiales estudiados.

Deben adquirir la capacidad de relacionar las cualidades y calidades con las aplicaciones de los materiales y con su durabilidad.

Los alumnos deben adquirir unas habilidades elementales con relación a los ensayos de laboratorio, para de este modo tener una mayor capacidad de interpretación de resultados a la hora de evaluar la calidad de los materiales.

EJEMPLO 2

Titulación: INGENIERO AERONÁUTICO

Asignatura: SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES

(3º - especialidad de Infraestructura del Transporte Aéreo)

Objetivos: Al superar la asignatura los alumnos habrán desarrollado las siguientes habilidades:

1. Serán capaces de identificar los elementos de un sistema electrónico de comunicaciones, conocer sus funciones e interrelaciones, así como las limitaciones en su comportamiento;
2. El alumno conocerá los elementos que forman un sistema de comunicaciones por radio;
3. Serán capaces de planificar y dimensionar sistemas de radioenlaces terrestres;
4. Serán capaces de planificar y dimensionar sistemas de comunicaciones por satélite;
5. Serán capaces de planificar y dimensionar sistemas de comunicaciones móviles;
6. Manejará los instrumentos de medida (osciloscopio, analizador de espectro, etc.) necesarios para el análisis de estos sistemas;
7. Estarán capacitados para establecer un diagnóstico a partir del análisis de un comportamiento incorrecto del sistema;
8. Utilizará herramientas software de análisis electrónico;
9. Podrán redactar pequeños proyectos de ingeniería sobre la materia impartida.

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA

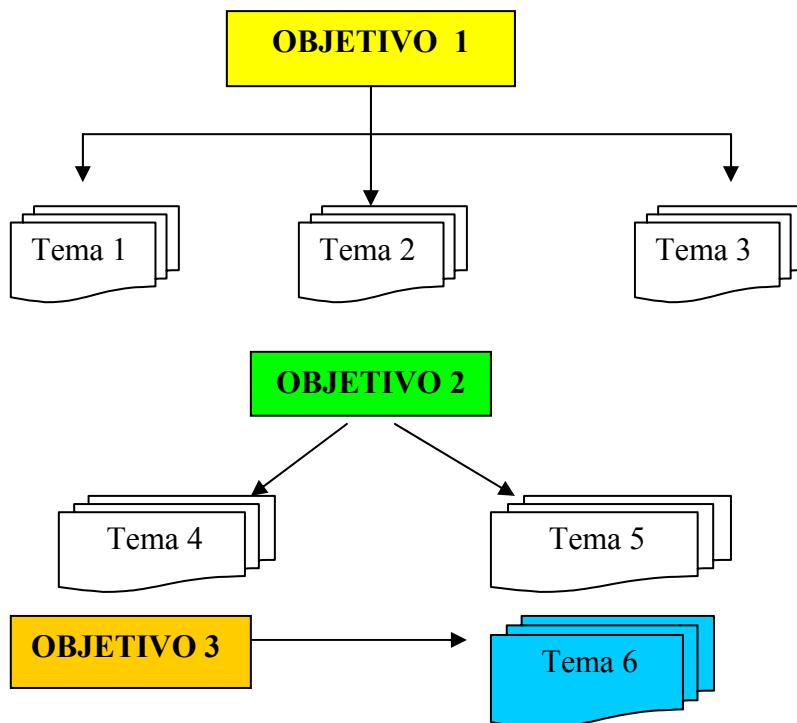
Objetivos:

1. Capacidad de nombrar y formular distintos compuestos orgánicos.
2. Capacidad de representar moléculas orgánicas en sus posibles conformaciones y configuraciones.
3. Capacidad de relacionar estructura y reactividad de las moléculas.
4. Aplicar el conocimiento de las reacciones orgánicas a la síntesis de pequeñas moléculas.

TERCER PASO

Ahora vd. debe seleccionar los contenidos que va enseñar.

Para ello asocie a cada objetivo los temas necesarios para su adquisición, utilizando, por ejemplo, *una representación gráfica*, como la que le presentamos a continuación:



Especifique ahora vd. los temas (Temario) que abarcará su asignatura, **asociados a los objetivos que ha descrito anteriormente**:

ASIGNATURA:

TEMARIO:

EJEMPLOS

EJEMPLO 1

Titulación: APARAJEDAORES

Asignatura: MATERIALES I

UNIDAD I. HORMIGÓN. Tecnología del material química aplicada, ensayos, control, impacto ambiental, normativa.

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN.

BLOQUE II. COMPONENTES

BLOQUE III. PROPIEDADES Y DESARROLLO DEL MATERIAL

BLOQUE V. CALIDAD.

UNIDAD II MATERIALES METÁLICOS. Tecnología del material química aplicada, ensayos, control, impacto ambiental, normativa.

BLOQUE I. METALURGIA Y SIDERURGIA.

BLOQUE II. ACEROS COMERCIALES.

BLOQUE III. OTROS METALES.

BLOQUE IV. CORROSIÓN.

BLOQUE V. SOLDADURA.

UNIDAD III. PLÁSTICOS. Tecnología del material química aplicada, ensayos, control, impacto ambiental, normativa.

BLOQUE I. MATERIALES POLIMÉRICOS Y PLÁSTICOS.

BLOQUE II. POSIBILIDADES Y APLICACIONES.

UNIDAD IV. PINTURAS. Tecnología del material química aplicada, ensayos, control, impacto ambiental, normativa.

BLOQUE I. PINTURAS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

BLOQUE II. EL SOPORTE Y EL PROCESO DE PINTADO

EJEMPLO 2

Titulación: INGENIERO AERONÁUTICO

Asignatura: SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES

TEMARIO:

1. INTRODUCCIÓN. TÉRMINOS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES
2. CIRCUITOS DE COMUNICACIONES (**Objetivo 1**): Amplificadores. Filtros. Mezcladores. Moduladores y demoduladores. Osciladores y PLL's.
3. PARÁMETROS DE CALIDAD EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES (**Objetivo 1**)
4. SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN (**Objetivo 2**): Características del Rx y Tx. Respuestas espurias. Conceptos de radiopropagación. Formula de Friis. Modelos de propagación: factores que alteran la radiopropagación. Desvanecimientos. Fundamentos de antenas. Parámetros de una antena. Dipolo $\lambda/2$ y otros dipolos. Antenas en recepción. Impedancia de una antena.
5. SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN FIJOS (**Objetivo 3**): Estructura general de un radioenlace. Parámetros básicos de un radioenlace. Diversidad. Calidad en radioenlaces. Interferencias. Protección de radioenlaces.
6. SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR SATÉLITE (**Objetivo 4**): Estructura y geometría del enlace. Procesamiento en Banda Base. Modulación. Calidad y disponibilidad.
7. SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES (**Objetivo 5**): Conceptos básicos. Elementos que constituyen un sistema móvil. Clases de canales. Sistemas celulares. Calidad de cobertura y de tráfico.

II. LA PLANIFICACIÓN DOCENTE BASADA EN COMPETENCIAS ACADÉMICO - PROFESIONALES

Antes de abordar la planificación vaya al **MANUAL DE CONSULTA** y revise en el **Capítulo 1 – Apartado II** los conceptos básicos que ha de manejar. Eso solamente le llevará unos minutos.

¡Y AHORA, HAGA VD. MISMO EL PROCESO DE SELECCIÓN DE COMPETENCIAS PARA SU ASIGNATURA!

PRIMER PASO

Localice el **perfil de la titulación universitaria** a la que pertenece la asignatura que va a planificar

El punto de partida de la planificación por competencias para cualquier asignatura o materia tendrá que ser el perfil de la titulación, es decir:

'El conjunto de competencias académico-profesionales especificadas en los documentos oficiales (BOE, Universidad, Centro y/o Departamento) para ser enseñadas en esa titulación'

En el caso de que dicho perfil no esté suficientemente detallado o se mueva en un nivel máximo de generalidad en la definición de las competencias, pueden utilizarse otras fuentes: Colegios Profesionales, Organismos, Asociaciones y/o Publicaciones Especializadas.

Consigne ahora el perfil de su titulación

Titulación:

Perfil Académico-Profesional de la Titulación:

EJEMPLOS

EJEMPLO 1. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESTABLECIDAS PARA UN ARQUITECTO TÉCNICO	
<i>Competencias Generales</i>	<i>Competencias Técnico – Específicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Dirección de obras - Ayudantes técnicos en obras de arquitectura y edificios industriales. - Inspección de materiales y productos. - Ordenar la ejecución material de la obra. - Elaborar proyectos de obra y construcción que no exijan proyecto arquitectónico - Intervenciones parciales que no alteren la configuración arquitectónica. - Proyectos de demolición. - Proyectos de organización de obras. - Planes de seguridad e higiene. - Planes de control. - Análisis económico de obras 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenar y dirigir la ejecución material de las obras e instalaciones - Inspeccionar los materiales y productos exigiendo las comprobaciones necesarias y documentos de idoneidad precisos para su aceptación. - Controlar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de protección. - Ordenar la elaboración y puesta en obra de cada una de sus unidades, comprobando dimensiones y correcta disposición de los mismos. - Medir las unidades de obra ejecutadas y confeccionar las relaciones valoradas de las mismas, así como las relaciones cuantitativas de los materiales. - Realización de deslindes, mediciones y peritaciones de terrenos, solares y edificios. - Levantamiento de planos topográficos - Certificaciones dentro de sus competencias. - Informes sobre estado físico y utilización de fincas en el ámbito de sus competencias. - Planificación y programación de obras. - Asesoramiento técnico en la fabricación de materiales, elementos y piezas para la construcción. - Control y aval de la calidad de los materiales.

EJEMPLO 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESTABLECIDAS PARA UN ARQUITECTO	
<i>Competencias Generales</i>	<i>Competencias Técnico – Específicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Valorar el patrimonio construido - Velar por la protección del equilibrio natural. - Sensibilidad estética. - Capacidad de trabajar en equipo. - Creatividad en la solución de problemas - Capacidad de comunicación interpersonal. - Capacidad de tomar decisiones y de emprender iniciativas - Capacidad de asumir compromisos y responsabilidades ciudadanas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a la vez las exigencias técnicas y las estéticas. - Capacidad de insertar armoniosamente las nuevas edificaciones en su entorno. - Capacidad para reconocer y preservar los valores del patrimonio construido en los proyectos de rehabilitación. - Capacidad de comprender y dar una expresión práctica a las necesidades de los individuos y los grupos sociales, por lo que respecta a la organización del espacio. - La capacidad de comprender las relaciones entre las personas y las creaciones arquitectónicas y entre éstas y su entorno, así como la necesidad de adornar las creaciones arquitectónicas y los espacios en función de las necesidades y la escala humana. - La capacidad de comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular elaborando proyectos que tengan en cuenta factores sociales - Una capacidad técnica que le permita concebir edificios que cumplan las exigencias de los usuarios, respetando los trámites impuestos con los factores de coste y las regulaciones en materia de construcción.

Fuente: Directiva 0384/1985 del Consejo de Europa para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura y elaboración propia (Esteban de Manuel Jerez).

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Perfil Académico-Profesional de la Titulación:

Un Ingeniero de Telecomunicación es un profesional capacitado para ejercer en un amplio espectro de actividades relacionadas con el mundo de la ingeniería.

Como principal actividad, el Ingeniero de Telecomunicación es el profesional competente para el desarrollo de proyectos relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's), ejerciendo la dirección de los mismos, delegando responsabilidades en otros profesionales y gestionando los recursos necesarios para la ejecución eficiente de los mismos.

Su formación específica le capacita para diseñar y dirigir la construcción y la operación de componentes y sistemas destinados a aplicar los fenómenos de naturaleza electromagnética en el tratamiento y la transmisión de la información, entre los que destacan las siguientes habilidades:

- Diseño, instalación, operación, mantenimiento y gestión de redes de telecomunicaciones, así como de los servicios prestados por dichas redes. Se incluyen sistemas de comunicación por fibra óptica, cable, satélite y radio; sistemas de difusión de voz o imagen, sistemas de comunicación aeronáutica y marítima, sistemas de telefonía fija o móvil, sistemas de ayuda a la navegación, etc.
- Diseño de circuitos y sistemas electrónicos tanto analógicos como digitales orientados al procesamiento de la información. Tal es el caso de los ordenadores fijos y portátiles, equipos fijos y móviles de telefonía, etc.
- Desarrollo de herramientas de simulación para sistemas de comunicaciones, sistemas aeronáuticos, sistemas de control, etc.
- Desarrollo de software y sistemas telemáticos.
- Procesamiento de la información cualquiera que sea su fuente (imagen, voz, señales biomédicas, etc.) entre los que destaca la modulación, codificación, encriptación, etc.
- Garantizar la aplicación de la normativa vigente en el campo de las tecnologías de la información (protección de los datos, firma electrónica, comercio electrónico, autenticación, infraestructuras de telecomunicaciones, etc.).
- Gestión, administración y actividades comerciales en empresas del sector de las tecnologías de la información.

EJEMPLO 4

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Perfil Académico-Profesional de la Titulación:

- Investigación, desarrollo y control de procesos químicos industriales
- Producción, transformación, control y conservación de alimentos
- Análisis Químicos de aguas, tierras, alimentos
- Estudios, análisis y tratamiento de la contaminación industrial, agrícola y urbana. Estudios de impacto ambiental
- Enseñanza de la Química en los términos legales
- Asesoramiento científico y técnico sobre temas químicos
- Comercial
- Control de calidad de todos los procesos y productos que se realizan bajo su competencia

EJEMPLO 5. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESTABLECIDAS PARA UN INGENIERO FORESTAL

<i>Competencias Generales</i>	<i>Competencias Técnico – Específicas</i>
<ul style="list-style-type: none">- Ejecutar la dirección y el liderazgo en el trabajo.- Promover la calidad de vida de la población y conservar el medio ambiente.- Capacidad de delegar tareas a otros profesionales.- Creatividad en la solución de problemas.- Flexibilidad y adaptación a diferentes ambientes de trabajo.- Manejo de incertidumbre y toma de decisiones.- Capacidad de comunicación.- Capacidad de asumir compromisos y responsabilidades.- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios.	<ul style="list-style-type: none">- Capacidad de gestionar el cumplimiento de políticas y metas de una unidad productiva.- Capacidad de planificar tareas desde un nivel general hasta la ordenación de faenas productivas.- Evaluación de metas, inversiones, presupuestos, proyectos y nuevos negocios.- Capacidad de elaboración de informes técnicos en el ámbito forestal.- Capacidad de resolver problemas a través del diseño de procesos que mejoren la eficiencia y la productividad.- Organización de la producción industrial y de faenas silvo-agro-pecuarias.- Coordinación de actividades sobre el terreno.- Capacidad de supervisión e inspección de actividades operativas en predios, plantas y en proyectos de inversión.

Fuente: De los Ríos, D. y otros (2000) *Paradigmas y competencias profesionales*. Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo.

SEGUNDO PASO

Seleccione (de ese perfil) y describa **la(s) competencia(s)** que vd. va a enseñar en su materia o asignatura.

Tenga en cuenta para ello los **descriptores** de su asignatura especificados en los documentos oficiales de la titulación (BOE).

Y recuerde que una competencia puede entenderse como:

- *La capacidad individual para realizar un conjunto de tareas u operaciones con un determinado nivel de calidad*
- *La habilidad para realizar de forma eficaz una tarea profesional*

Y que para formularla adecuadamente debe intentar vd. responder a dos preguntas:

- *¿Qué serán capaces de hacer mis alumnos cuando finalicen la materia que les imparto?*
- *¿Qué deberán hacer para demostrar lo que han aprendido?*

Ahora describa aquí las competencias de su asignatura.

Asignatura:

Descriptores (BOE):

Competencias a adquirir:

EJEMPLOS

EJEMPLO 1

Titulación: APAREJADORES

Asignaturas: MATERIALES I y II

Descriptor (BOE):

Tecnología del material química aplicada, ensayos, control, impacto ambiental, normativa.

Competencias a adquirir:

- Proyectos de demolición.
- Inspección de materiales y productos.
- Planes de control.
- Inspeccionar los materiales y productos exigiendo las comprobaciones necesarias y documentos de idoneidad precisos para su aceptación.
- Certificaciones dentro de sus competencias.
- Informes sobre estado físico y utilización de fincas en el ámbito de sus competencias.
- Asesoramiento técnico en la fabricación de materiales, elementos y piezas para la construcción.
- Control y aval de la calidad de los materiales.

EJEMPLO 2

Titulación: ARQUITECTURA

Asignatura: DIBUJO ASISTIDO

Descriptores (BOE):

Dibujo Arquitectónico - Geometría Descriptiva - Análisis de Formas Arquitectónicas - Representación del terreno - Dibujo Asistido por Ordenador

Competencias a adquirir:

1. Capacidad de elaborar croquis de toma de datos de objetos arquitectónicos con descripción geométrica y métrica.
2. Capacidad de elaborar modelos geométricos tridimensionales informáticos de objetos arquitectónicos a partir de una toma de datos o de la interpretación de documentación planimétrica.
3. Capacidad de elaborar documentación planimétrica a escala con vistas en 2D a partir de modelos tridimensionales de los objetos arquitectónicos.
4. Capacidad de elaborar escenas arquitectónicas definiendo la posición de puntos de vista y estableciendo condiciones de iluminación.
5. Capacidad de estudiar las condiciones de soleamiento de un objeto arquitectónico en función de su posición geográfica, su orientación, la fecha y la hora.
6. Capacidad de asignar propiedades de color, luz, transparencia y textura a los modelos geométricos tridimensionales de objetos arquitectónicos para su modelado por la luz.
7. Capacidad de elaborar presentaciones en papel y en pantalla con recorridos estáticos o dinámicos por modelos infográficos.
8. Capacidad de elaborar presentaciones analíticas de los modelos infográficos arquitectónicos.
9. Capacidad de contextualizar los objetos arquitectónicos como respuesta a unas condiciones sociales, ambientales, culturales, tecnológicas y económicas.

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura: PROYECTO DE FIN DE CARRERA (5º Curso)

Descriptor (BOE): Metodología, formulación y elaboración de proyectos.

Competencias a adquirir:

Al finalizar la materia impartida en la asignatura de proyecto de fin de carrera el alumno habrá realizado un proyecto de ingeniería en el campo de las tecnologías de la información (TIC's) y con ello habrá adquirido las siguientes competencias:

1. Capacidad para analizar y dar solución al problema presentado, optimizando el consumo de recursos y cumpliendo un conjunto de restricciones y especificaciones iniciales;
2. Capacidad para buscar la información necesaria para el desarrollo del proyecto y evaluar la validez de dicha información;
3. Capacidad para tomar decisiones lo largo del desarrollo del proyecto, evaluando el impacto de dicha decisiones sobre el proyecto;
4. Capacidad para elegir la metodología de trabajo más adecuada;
5. Capacidad de elaborar una documentación de calidad sobre proyecto;
6. Capacidad para evaluar los costes asociados a la ejecución del proyecto;
7. Capacidad para presentar y defender los resultados obtenidos ante una comisión de expertos en la materia sobre la que trata el proyecto.

EJEMPLO 4

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA

Descriptor (BOE):

1. Estudio de los compuestos del carbono
2. Síntesis Orgánica
3. Química de Productos Naturales

Competencias a adquirir:

1. Capacidad de modificar y/o mejorar procesos industriales
2. Capacidad de controlar procesos industriales
3. Capacidad de comunicación
4. Capacidad de búsqueda y análisis de información

**TERCER PASO
(Opcional)**

Defina, **si lo considera necesario**, las **unidades de competencia (subcompetencias)** que va a impartir en su materia, es decir, parcele en segmentos más simples la(s) competencia(s) que describió en el paso anterior.

Recuerde que la definición de una unidad de competencia requiere:

- O bien la **descripción general** de la actuación que se espera de la persona que posea esa subcompetencia.
- O bien una **enumeración detallada de las acciones o comportamientos** esperados (cuando se posee esa subcompetencia) en el desempeño de la actividad profesional (o académica).

Ahora le toca a vd.

Asignatura:

Competencia 1:

Unidades de Competencia:

Competencia 2:

Unidades de Competencia:

Competencia....

Unidades de Competencia:

EJEMPLOS

EJEMPLO 1

Titulación: APAREJADORES

Asignaturas: MATERIALES I y II

- **Unidades de Competencia:**
Asumir las responsabilidades derivadas del uso de los materiales
- Capacidad para elegir los materiales
- Conocer la naturaleza de los materiales
- Conocer los procesos de fabricación obtención.
- Conocer sus propiedades y comportamiento
- Conocer los usos de los materiales y las condiciones de manipulación
- Conocer y manejar adecuadamente las normativas vigentes.
- Dominar las condiciones para el control de calidad.

EJEMPLO 2

Titulación: ARQUITECTURA

Asignatura: DIBUJO ASISTIDO

Competencia 2:

Capacidad de elaborar modelos geométricos tridimensionales informáticos de objetos arquitectónicos a partir de una toma de datos o de la interpretación de documentación planimétrica.

Unidades de Competencia (Acciones detalladas):

- Capacidad de elaborar esquemas gráficos interpretativos, con medios analógicos, como acción previa y preparadora del modelado infográfico.
- Capacidad de elaborar una estrategia adecuada de organización y gestión de la información gráfica en capas, que permitan una lectura analítica del modelo en función de sus componentes constructivos.
- Capacidad de construir el trazado geométrico bidimensional de cualquier forma arquitectónica.
- Capacidad de generar sólidos tridimensionales mediante el uso de primitivas o por extrusión de perfiles a lo largo de un eje o alrededor de él.
- Capacidad de visualizar un objeto en el espacio desde cualquier proyección geométrica.
- Capacidad de editar y transformar figuras planas y sólidos 3D mediante operaciones de simetría, repetición, homotecia, elongación, corte, escalado, desplazamiento y operaciones booleanas de adición, sustracción e intersección.

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura: PROYECTO DE FIN DE CARRERA (5º Curso)

Se propone la elaboración de un *Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones* para un conjunto de viviendas a cuatro alumnos que hayan finalizado todas las asignaturas de quinto curso.

Unidades de Competencia:

- Estudiar las restricciones impuestas por el reglamento de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para el diseño de la red en cuestión;
- Determinar los elementos mínimos que forman la infraestructura;
- Recopilar toda la información relativa a este tipo de proyectos, en especial la proporcionada por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación;
- Proponer una solución preliminar a la vista de los primeros planos de arquitectura del inmueble y evaluar su complejidad;
- Realizar el cálculo de la red de televisión y radio (TV);
- Realizar el cálculo de la red de cable (CATV);
- Realizar el cálculo de la red de telefonía (RTB);
- Distribuir adecuadamente la infraestructura de obra necesaria para soportar los servicios de telecomunicaciones;
- Documentación sobre los componentes a utilizar en la infraestructura;
- Escribir la memoria y el pliego de condiciones;
- Elaborar el presupuesto;
- Realizar los planos de la infraestructura;
- Preparar el protocolo de pruebas para la certificación.

EJEMPLO 4

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA

Unidades de Competencia:

1. Capacidad de formular y nombrar compuestos orgánicos incluyendo su estereoquímica.
2. Capacidad de representar moléculas orgánicas en distintas conformaciones y configuraciones.
3. Emplear correctamente la terminología de la isomería molecular, en particular la referida a la estereoisomería.
4. Estimar la acidez y basicidad, la nucleofilia y la electrofilia de las moléculas orgánicas en base a su estructura.
5. Conocer las etapas y los intermedios de los principales mecanismos de las reacciones orgánicas.
6. Conocer la reactividad característica de los distintos grupos funcionales.
7. Capacidad de entender y analizar reacciones orgánicas involucradas en distintos procesos industriales.
8. Capacidad de analizar resultados experimentales.
9. Capacidad de modificar el procesado de una reacción.
10. Manejar algunas de las técnicas básicas de un laboratorio de Química Orgánica.
11. Capacidad de evaluar los resultados obtenidos en un procedimiento experimental.
12. Capacidad para realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de un tema o problema concreto.
13. Capacidad para redactar un informe científico.

CUARTO PASO

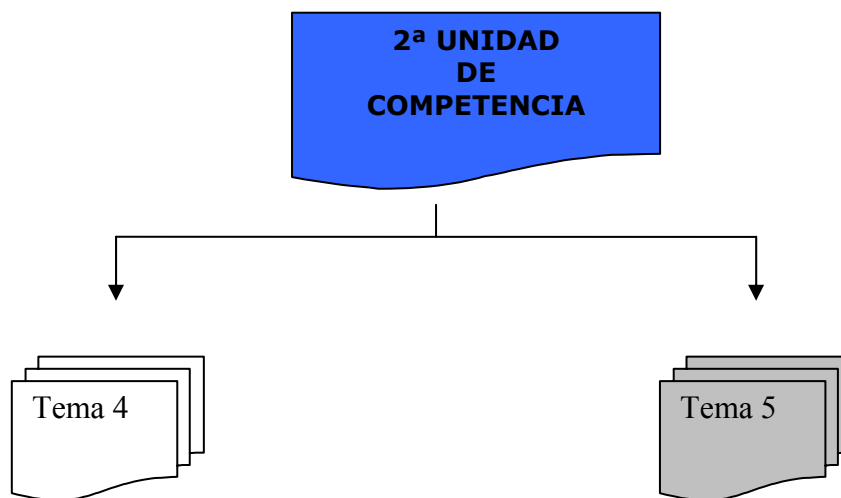
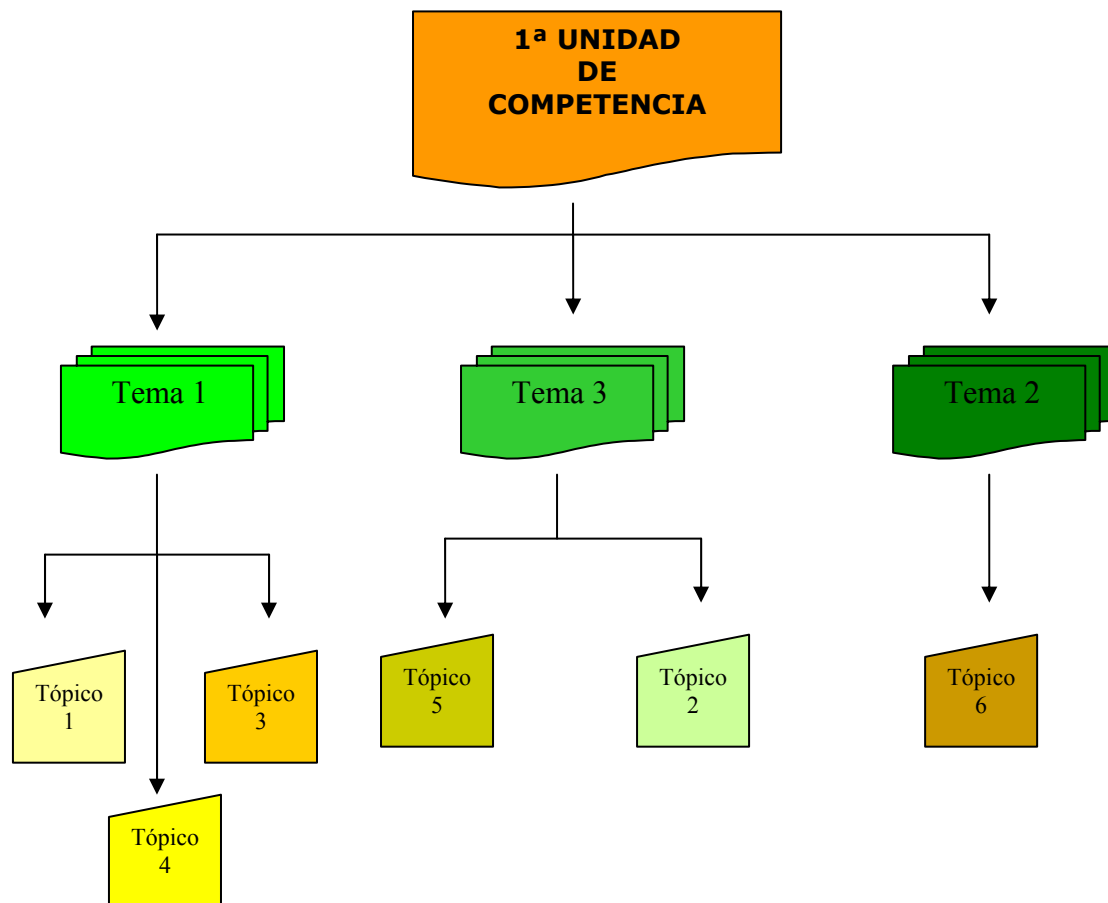
Inicie ahora el diseño del **programa** o **módulo de formación** mediante el cual enseñará y posibilitará el aprendizaje de las competencias descritas anteriormente.

Un programa o módulo de formación debe estar integrado por:

- Contenidos de la enseñanza: temas a enseñar (temario)
- Proceso de enseñanza:
 - o especificación de la metodología de enseñanza,
 - o los escenarios para la enseñanza y el aprendizaje (aulas, laboratorios y, en su caso, centros de trabajo)
 - o las funciones a desarrollar por el profesor y por los estudiantes
- Evidencias (resultados tangibles de la competencia), criterios y métodos de evaluación

En este momento vd. debe **seleccionar únicamente los contenidos** que va enseñar.

Para ello asocie a cada competencia los temas necesarios para su adquisición, utilizando, por ejemplo, *una representación gráfica*, como la que le presentamos a continuación:



Especifique ahora vd. los temas (Temario) que abarcará su asignatura, **asociados a las diferentes competencias (o, en su caso, a las unidades de competencia):**

ASIGNATURA:

TEMARIO:

EJEMPLOS

EJEMPLO 3

Titulación: INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura: PROYECTO DE FIN DE CARRERA (5º Curso)

TEMARIO:

1. Principios Generales de un Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT).
Normativa aplicable.
2. La Memoria del Proyecto:
 - 2.1 Cálculo de la red de televisión y radio (TV);
 - 1.2 Cálculo de la red de cable (CATV);
 - 2.3 Cálculo de la red de telefonía (RTB)
 - 2.4 Infraestructura de obra necesaria para soportar los servicios de telecomunicaciones.
3. El pliego de condiciones
4. El presupuesto
5. Elaboración de los planos
- 6: La certificación de una ICT

EJEMPLO 4

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL)

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA

Temario:

BLOQUE I : ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- a. El enlace en los compuestos orgánicos (competencia nº 1)
- b. Modos de representación y nomenclatura de los compuestos orgánicos (competencias nº 1 y 2)
- c. Estructura molecular y propiedades físicas (competencia nº 6)
- d. Isomería (competencia nº 3)
- e. Introducción al estudio de las reacciones orgánicas (competencias nº 4 y 5)

BLOQUE II : HIDROCARBUROS Y HALUROS DE ALQUILO

- f. Alcanos y cicloalcanos (competencias nº 6 y 7)
- g. Haluros de alquilo. Reacciones de sustitución nucleófila y de eliminación (competencias nº 5, 6 y 7)
- h. Alquenos (competencias nº 5, 6 y 7)
- i. Alquinos (competencias nº 5, 6 y 7)
- j. Dienes y polienos (competencias nº 5, 6 y 7)
- k. Hidrocarburos aromáticos. Reacciones de Sustitución Aromática Electrofílica (competencias nº 5, 6 y 7)

BLOQUE III : COMPUESTOS ORGÁNICOS CON OXÍGENO Y NITRÓGENO

- l. Compuestos organometálicos (competencias nº 5, 6 y 7)
- m. Alcoholes y fenoles (competencias nº 5, 6 y 7)
- n. Éteres y epóxidos (competencias nº 5, 6 y 7)
- o. Aldehídos y cetonas. (competencias nº 5, 6 y 7)
- p. Ácidos carboxílicos y derivados de ácido. (competencias nº 5, 6 y 7)
- q. Aminas y sales de diazonio. (competencias nº 5, 6 y 7)

BLOQUE IV: INFORMACIÓN

- r. ChemDraw: Programa de dibujo (competencias nº 12 y 13)
- s. Uso de la red: Bases de datos (competencia nº 12)

..... /