

GUÍA DOCENTE DE ASIGNATURA

1. DATOS DE LA ASIGNATURA					
1.1. Nombre	Comportamiento Mecánico de los Materiales -- Mechanical behaviour of materials				
1.2. Código	47031102	1.3. Plan	2003	1.4. Ciclo	2º
1.5. Curso	1º	1.6. Tipo	Troncal	1.7. Cuatrimestre	Anual
1.8. Créditos LRU¹	9		1.8.1. Teóricos	6	1.8.2. Prácticos 3
1.9. Créditos ECTS²			1.9.1. Total de horas de trabajo del estudiante³		
1.10. Tipo de actividad	1.10.1. Previsión de actividades y su estimación en horas de trabajo del estudiante				
	a) Enumeración y/o descripción de las actividades del estudiante⁴				b) Horas
I. ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CLASE DE TEORÍA Y/O PRÁCTICA (Presenciales)⁵	Clases de teoría				60
	Clases de problemas				16
	Prácticas de laboratorio				14
II. ACTIVIDADES FORMATIVAS DIRIGIDAS ACADÉMICAMENTE (Presenciales y/o No presenciales)⁶	Tareas con docente⁷	Tutorías			14
	Tareas autónomas	Preparación de los problemas para subir nota (trabajos individuales)			12
III. ACTIVIDADES FORMATIVAS REALIZADAS DE FORMA AUTÓNOMA POR EL ESTUDIANTE (No presencial)	Estudio de los contenidos teóricos y realización de problemas				120
	Realización de los informes de prácticas				12
	Exámenes				6
1.11. Descriptores⁸	Termomecánica de Medios Continuos. Elasticidad y Viscoelasticidad. Aspectos Macroscópicos y Microscópicos. Plasticidad y Viscoplasticidad. Mecánica de la Fractura: Criterios de ruptura. Fisuras Subcríticas. Thermomechanics of continuum media. Elasticity and viscoelasticity. Macroscopic and microscopic aspects. Plasticity and viscoplasticity. Mechanics and criteria of fracture. Subcritical fissures.				
1.12. Campos de estudio⁹	Comportamiento mecánico de los materiales				

2. DATOS DE LA PROFESORA/PROFESOR					
2.1. Nombre	Antonio Manuel Puertas López				
2.2. Departamento	Física Aplicada				
2.3. Área de conocimiento	Física Aplicada				
2.4. Despacho	2.17				
2.6. Horario de tutoría	Consultar página web				
2.6.1. 1^{er} Cuatrimestre		2.6.2. 2^o Cuatrimestre			
2.7. Teléfono	950 015917	2.8. E-Mail	apuertas@ual.es	2.9. Apoyo virtual WebCT	NO
2.10. Página Web personal	http://www.ual.es/~apuertas				

3. ELEMENTOS DE INTERÉS DE LA ASIGNATURA

3.1. ¿Por qué cursar la asignatura?

En esta asignatura se darán los conocimientos fundamentales sobre el comportamiento elástico y plástico de los materiales. Para ello se estudiarán las tensiones internas en un sólido rigurosamente mediante el formalismo tensorial, y nos centraremos en el comportamiento lineal. Todos los conocimientos impartidos en esta asignatura son fundamentales para un ingeniero de materiales y se usarán en otras asignaturas donde se estudien materiales concretos. Por tanto, es una asignatura troncal en el Plan de Estudios.

3.2. Conocimientos previos y recomendaciones para estudiantes que vayan a cursar la asignatura

Se deben tener unos profundos conocimientos de física, en general, y en particular de mecánica y de medios continuos. El alumno deberá poseer amplios conocimientos matemáticos de álgebra y cálculo así como estar familiarizado con el uso de los ordenadores y algunas aplicaciones informáticas básicas.

3.3. Prerrequisitos¹⁰

Ninguno.

3.4. Idiomas y adaptaciones a los alumnos extranjeros¹¹

Las lecciones magistrales, seminarios y tutorías se llevarán a cabo en español. De mutuo acuerdo con los alumnos, si se solicita, pueden impartirse en inglés, con apoyo para los alumnos que puedan tener dificultades.

La bibliografía se encuentra principalmente en español, aunque también se hace uso puntual de textos o artículos en inglés.

4. COMPETENCIAS¹²

4.1. Competencias generales¹³

1. Conocimiento sobre fundamentos de la investigación científica
2. Creatividad
3. Análisis, síntesis y gestión de información
4. Manejo de ordenadores e internet
5. Organización, planificación, diseño y gestión de proyectos
6. Comunicación oral / escrita en la propia lengua
7. Trabajo y aprendizaje autónomos
8. Adaptación a nuevas situaciones
9. Capacidad (auto)crítica

4.2. Competencias específicas¹⁴

El estudiante sabrá que los materiales sufren esfuerzos y deformaciones que pueden describirse tensorialmente y cuantificarse mediante las ecuaciones de Cauchy, las ecuaciones de Compatibilidad, las ecuaciones cinemáticas y las ecuaciones constitutivas o mixtas. Además, aprehenderá los distintos comportamientos que presentan los materiales sometidos a esfuerzos en virtud de las relaciones antedichas: elasticidad lineal y no lineal, plasticidad, termoviscoelastoplasticidad y fracturación.

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organización y planificación.
3. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
4. Conocimientos de informática, relativos al ámbito de estudio.
5. Capacidad de gestión de la información.
6. Resolución de problemas.

5. CONTENIDOS

Contenidos Teóricos

TEMA I: INTRODUCCIÓN

TEMA II: TENSORES

- A. Concepto de Tensor
 - 1. Introducción
 - 2. Definición referencial de tensor
 - 3. Notación y convenio de índices
 - 4. Transformaciones lineales entre coordenadas
 - 5. Leyes de transformación de los tensores
 - 6. Definición operacional de tensor
 - 7. Tensores de interés
- B. Operaciones con tensores
 - 1. Suma de tensores
 - 2. Producto tensorial o externo
 - 3. Contracción de un tensor
 - 4. Producto contraído o interno
 - 5. Derivadas de tensores
- C. Tensores de segundo orden
 - 1. Direcciones principales de un tensor de segundo orden: diagonalización e invariantes.
 - 2. Efectos geométricos de un tensor de segundo orden
 - 3. Tipos de tensores
 - 4. Descomposición polar de un tensor

TEMA III: TENSIONES

- A. Introducción: concepto de tensión
 - 1. Esfuerzos y momentos en un continuo
 - 2. Tensión en un punto
- B. Tensor de tensiones y equilibrio interno
 - 1. Tensor de tensiones
 - 2. Estado tensional: ecuación de Cauchy
 - 3. Ecuaciones de equilibrio interno
- C. Tensiones y direcciones principales
 - 1. Representación del tensor de tensiones en las direcciones principales
 - 2. Representación octaédrico-desviador
 - 3. Representación de Lamé
 - 4. Representación de Mohr

TEMA IV: DEFORMACIONES

- A. Introducción
- B. Deformación de un material
 - 1. Enfoque geométrico-mecanicista
 - 2. Enfoque analítico
 - 3. Estado de deformación de un punto: componentes intrínsecas
- C. Tensor de deformaciones y direcciones principales
 - 1. Representación del tensor de deformaciones en las direcciones principales

2. Representación octaédrica-desviador
 3. Representación de Lamé
 4. Representación de Mohr
- D. Ecuaciones de compatibilidad
1. Ejemplo preliminar: campos vectoriales
 2. Condiciones de compatibilidad para el tensor de deformaciones
- E. Roseta de deformación

TEMA V: RELACIONES DE COMPORTAMIENTO

- A. Introducción
- B. Relaciones de comportamiento teóricas: tipología de materiales.
1. Clasificación general
 2. Definiciones particulares
- C. Relaciones de comportamiento empíricas: ensayos de laboratorio.
1. Ensayos de laboratorio: tracción
 2. Otros aspectos del comportamiento
 3. Otros ensayos mecánicos de laboratorio

TEMA VI: ELASTICIDAD LINEAL

- A. Introducción
- B. Ley de Hooke Generalizada
1. Materiales anisótropos: planteamiento general
 2. Materiales ortótropos
 3. Materiales isótropos
- C. Planteamiento y resolución del problema elástico lineal en materiales isótropos y procesos isoterms.
1. Planteamiento: ecuaciones de gobierno y ecuaciones de contorno
 2. Resolución del problema elástico lineal.
 3. Solución al problema elástico lineal
 4. Teorema de unicidad de la solución
 5. Principio de Saint-Venant
- D. Termoelasticidad
1. Inversión de Duhamel-Neumann: coeficiente de dilatación térmica
 2. Teorema de Duhamel (Analogía de Duhamel-Neumann)
- E. Elasticidad plana
1. Estado de tensión plana
 2. Estado de deformación plana
 3. Solución de problemas planos

TEMA VII: ELASTICIDAD NO LINEAL

- A. Introducción
- B. Elasticidad no lineal isótropa basada en la modificación de las leyes lineales
1. Función F de los invariantes J_σ y J_ϵ .
 2. Módulos elásticos variables K_s y G_s .
 3. Restricciones energéticas.
- C. Elasticidad no lineal isótropa basada en el Principio de los Trabajos Virtuales
1. Enunciados del Principio de los Trabajos Virtuales.
 2. Energía de deformación u y energía complementaria u_c .
 3. Obtención de u y u_c como potenciales de σ y de ϵ

TEMA VIII: PLASTICIDAD

- A. Introducción
- B. Criterios de plastificación
 1. Teoría de la tensión principal máxima o criterio de Rankine y Lamé
 2. Teoría de la tensión tangencial máxima o criterio de Tresca-Guest
 3. Teoría de la deformación longitudinal unitaria máxima o criterio de Saint-Venant y Poncelet
 4. Teoría de la energía de la deformación o criterio de Beltrami-Haigh
 5. Teoría de la energía de distorsión o criterio de von Mises y Hencky
 6. Teoría de la tensión tangencial octaédrica
 7. El criterio de Hill
- C. Teoría de los estados límites de Mohr
 1. Criterio de Mohr-Coulomb
 2. Generalización de Drucker y Prager
- D. La evidencia experimental: ensayos de Lode

TEMA IX: FRACTURA

- A. Introducción
- B. Mecanismos de fractura elástica lineal
 1. El balance de energía de Griffith
 2. Modificación de la ecuación de Griffith
 3. La tasa de liberación de energía
 4. Inestabilidad de la curva R
 5. Flexibilidad
- C. Planteamiento tensional de la fractura
 1. La función de tensión de Airy
 2. Factor de intensidad de tensiones
 3. Plasticidad en el frente de la grieta
 4. Tensión plana versus deformación plana

Contenidos Prácticos**Práctica 1: Cálculo numérico.**

Esta práctica ocupa dos sesiones de dos horas. En la primera se dará una introducción al cálculo numérico mediante un seminario impartido por el profesor. La segunda sesión se realizará en un aula de informática y se resuelven numéricamente ecuaciones diferenciales planteadas en problemas elásticos tratados en la teoría.

Práctica 2: Resolución de problemas mediante Elementos Finitos.

Esta práctica también ocupa dos sesiones de dos horas. En la primera, un seminario presentará una introducción al método de los elementos finitos. En la segunda sesión, en un aula de informática, se estudian ejemplos sencillos.

Práctica 3: Módulo de Young de una barra

Verificar la Ley de Hooke para el caso de la flexión de una barra y calcular el módulo de Young para el material del que está construido la misma.

Práctica 4: Determinación del módulo de rigidez

Calcular el módulo de rigidez del material con el que está construido una varilla.

Práctica 5: Galgas extensiométricos

La experiencia introduce completamente en la técnica de calibre extensiométrico. Se comprueba la ley de Hooke tanto en un experimento de tracción de un material como en el de la deflexión de una barra cargada en su extremo.

Práctica 6: Deformación plástica

Encontrar la zona de deformación plástica en un ensayo de doblamiento de una barra y determinar su deformación residual.

Práctica 7: Estudio de un material viscoelástico. Fluidos complejos

Analizar el comportamiento reológico de diversos materiales, desde fluidos Newtonianos a viscoelásticos (fluidos complejos). Manejo de un reómetro.

6. METODOLOGÍA¹⁵

Metodología para el tratamiento de los contenidos teóricos :

La metodología a seguir es que el alumno prepare unos apuntes de la asignatura basados en: la asistencia continua a clase y las explicaciones del profesor, la consulta frecuente y habitual de la bibliografía que se le ha propuesto, la toma en consideración de los problemas que se le proporcionan al final de cada tema y su resolución de manera autónoma aunque siempre con el apoyo del profesor, el estudio de las prácticas de laboratorio que se le indiquen y la extracción de la información que de ellas se requiere y, en fin, el estudio constante y diario de los temas que componen la asignatura.

Metodología para el tratamiento de los contenidos prácticos:

Sesiones en el laboratorio y en el aula de informática en las que el alumno, previo estudio autónomo en casa del guión de la experiencia, recaba los datos o los introduce en la aplicación informática para, después del tratamiento específico que requieran, obtener los resultados con sus correspondientes errores.

7. SECUENCIACIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES

SEMANA	CONTENIDOS	TIPO DE ACTIVIDAD	HORAS (previsión)
1	Tema 1 / Tema 2	Teoría	3
2	Tema 2	Teoría / Problemas	1 / 2
3	Tema 3	Teoría	3
4	Tema 3	Teoría	3
5	Tema 3	Teoría	3
6	Tema 3	Teoría	3
7	Tema 3	Teoría / Problemas	1 / 2
8	Tema 4	Teoría	3
9	Tema 4	Teoría	3
10	Tema 4	Teoría	3
11	Tema 4	Teoría	3
12	Tema 4	Teoría / Problemas	1 / 2
13	Tema 5	Teoría	3
14	Tema 5	Teoría / Problemas	1 / 2
15	Tema 6 / Práctica 0	Teoría / Teoría de errores	1 / 2
16	Tema 6 / Práctica 1	Teoría / Laboratorio	1 / 2
17	Tema 6 / Práctica 2	Teoría / Laboratorio	1 / 2
18	Tema 6 / Práctica 3	Teoría / Laboratorio	1 / 2
19	Tema 6 / Práctica 4	Teoría / Laboratorio	1 / 2
20	Tema 6 / Práctica 5	Teoría / Laboratorio	1 / 2
21	Tema 6 / Práctica 6	Teoría / Laboratorio	1 / 2
22	Tema 6	Teoría	3
23	Tema 6	Teoría / Problemas	1 / 2
24	Tema 6	Teoría / Problemas	1 / 2
25	Tema 6 / Tema 7	Problemas / Teoría	2 / 1
26	Tema 8	Teoría	3
27	Tema 8	Teoría	3
28	Tema 8	Teoría / Problemas	2 / 1
29	Tema 9	Teoría	3
30	Tema 9	Teoría / Problemas	2 / 1

8. BIBLIOGRAFÍA DE LA ASIGNATURA

8.1. Lecturas obligatorias¹⁶

- Doblaré, M.; Gracia, L.; Fundamentos de la Elasticidad Lineal. Editorial Síntesis. 1998.
- López, J. Mecánica de los medios continuos. Ediciones de la Universidad de Castilla -La Mancha. 1999.
- Oliver, X.; Agelet, C.; Mecánica de medios continuos para ingenieros. Ediciones UPC. 2000.
- Ortiz, Luis. Elasticidad. McGraw-Hill. 1998.

8.2. Lecturas recomendadas¹⁷

- Fung, Y. Foundations of solids mechanics. Prentice-Hall. 1969.
- Gere, J.; Timoshenko, S.; Mecánica de materiales. Grupo Editorial Iberoamericana. 1986.
- Guiu, F. Fundamentos físicos de la mecánica de la fractura. CSIC. 1997.
- Sanmartín, A. Curso de Elasticidad. Editorial Bellisco. 1990.
- Sedov, L. Mechanics of continuous media. Vol 1, 2. World Scientific. 1997.
- Timoshenko, S.; Goodier, J.; Teoría de la elasticidad. Ediciones Urmo. 1968.

8.3. Direcciones web¹⁸

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

9.1. Aspectos y/o criterios

Al tratarse de una asignatura anual, además de los exámenes finales y parciales, se hace necesaria una evaluación continuada por parte del alumno para comprobar su nivel de seguimiento de la asignatura, y del profesor. Por tanto, la evaluación se evaluará según los siguientes controles:

- Problemas y trabajos, a realizar voluntariamente por los alumnos de forma individual.
- Prueba parcial al finalizar el primer cuatrimestre.
- Entrega de informes de prácticas de forma continuada.
- Examen final y, en caso de haber suspendido las prácticas, examen de prácticas.

En la convocatoria extraordinaria sólo se podrá superar la asignatura mediante un examen que comprende todo el temario de la asignatura y un examen de prácticas.

9.2. Modalidades e instrumentos¹⁹

Examen teórico, con ayuda de un formulario preparado por el alumno con una máxima extensión de un folio.

Informes o examen de prácticas.

Otras: Participación activa en clases de problemas.

9.3. Sistema de puntuación / calificación²⁰

El examen parcial de febrero permite la eliminación de la materia examinada para el examen final.

Los trabajos (relaciones de problemas) voluntarios de los alumnos suben la nota del examen final un 5% de la nota obtenida por trabajo, con un máximo de 3 puntos (sobre 10).

La asignatura se supera aprobando independientemente la parte teórica y las prácticas.

¹ Los que figuren en el plan de estudios vigente.

² Los que se hayan asignado tras transformar los créditos LRU en ECTS, con el criterio utilizado en cada Guía de titulación: proporcionalidad, mantenimiento de los créditos LRU, etc.

³ **El total de horas de trabajo del estudiante en la asignatura**, incluyendo cualquier tipo de tarea: presencial, no presencial, exámenes, lectura, trabajos, trabajos de campo, etc. Será el resultado de multiplicar los créditos ECTS por el módulo de horas adoptado en la titulación para cada crédito ECTS, que de acuerdo con la legislación vigente no puede ser menor de 25 ni mayor de 30.

⁴ Ejemplos meramente orientativos se pueden considerar **clases expositivas**, las lecciones magistrales, debates, técnicas cooperativas y/u otros. En cuanto a las **prácticas** se pueden enumerar las siguientes: actividades de laboratorio, resolución de problemas, informática, seminarios, estudios de campo y/u otros. Por lo que respecta a las **actividades académicamente dirigidas**, podrían enumerarse: tutorías grupales, seminarios, etc.

⁵ Mientras “conviva” la progresiva implantación del crédito europeo (ECTS) con los actuales planes de estudio definidos en términos de créditos LRU, **el total de horas enseñanza presencial en grupos de teoría y de práctica** (si esta división estructural de créditos –teoría/práctica– es la que refleja para la asignatura de que se trate el plan de estudios vigente), reconocidos de forma expresa en la ordenación docente, **deberá alcanzar al menos la cifra del 70% de las horas de enseñanza correspondientes a los créditos teóricos y prácticos LRU de la asignatura** (Real Decreto 779/1998, de 30 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre).

La Ordenación docente de la UAL para el próximo curso prevé que se pueda reflejar explícitamente el valor numérico concreto de este 70% o más de enseñanza presencial de los créditos de teoría y de prácticas (Plan de estudios vigente LRU) en todas las asignaturas troncales y obligatorias de los cursos que estén participando en una experiencia piloto de implantación del crédito ECTS. Podrá valorarse, previa petición concreta, que se dé igual tratamiento a aquellas asignaturas optativas del Plan de estudios que se hayan acogido a la experiencia piloto.

⁶ Las “actividades académicamente dirigidas” propuestas al amparo del Artículo único, apartado 1, del Real Decreto 779/1998, de 30 de abril, en el que se modifica el apartado 7, del artículo 2 del Real Decreto 1497/1987, las cuales no podrán superar en ningún caso el 30% de total de horas de enseñanza correspondientes a los créditos de la asignatura en el Plan de estudios vigente, tanto en créditos teóricos como en créditos prácticos. **Estas tareas de enseñanza podrán sustanciarse tanto en horas con presencia del profesorado explícitas, directas y presenciales** a todos los efectos, es decir, horas de clase presencial con el profesor para el estudiante, con organización/agrupamiento igual o distinto al de las horas de clase con el grupo de teoría o con el grupo de prácticas (seminarios, tutorías grupales, etc.), **como en tareas de formativas que no responden al “cliché” de clase presencial** (diseño de trabajos, elaboración de materiales didácticos específicos, preparación de presentaciones, etc.).

En ese marco será la **guía docente de la asignatura** la que explicitará las actividades académicamente dirigidas, que deben de suponer una dedicación estimada del docente y del estudiante equivalente al tanto por ciento de horas que sobre el total de las previstas para la asignatura en el plan de estudios se hayan “disminuido” de la enseñanza de teoría y práctica estrictamente presencial, y que nunca podrán superar, como ya se ha señalado, el 30% del total de horas de enseñanza de la asignatura previstas en el plan de estudios vigente.

⁷ En el caso extremo de que las actividades académicamente dirigidas no impliquen ninguna tarea con presencia del profesorado añadida a las que realiza en las clases de teoría y/o práctica (mínimo 70% de lo previsto en los créditos LRU de la asignatura) esta división, **tareas con docente/tareas autónomas**, se eliminará dejando sólo sin más indicación explícita la enumeración de actividades con su estimación de horas de trabajo.

⁸ Los que figuran de forma expresa en el vigente Plan de estudios de la titulación en la UAL.

⁹ Este campo se sugiere opcionalmente con la finalidad de ir familiarizando al estudiante con los campos de estudio a los que más contribuye la asignatura de entre los establecidos por el Consejo de Coordinación Universitaria para cada titulación y que van a aparecer en el Suplemento Europeo al Título (SET). La relación de estos campos de estudio puede encontrarse para cada titulación en la página web del actual Consejo de Coordinación Universitaria: <http://www.mec.es/educa/ccuniv/html/set/espanol/farmacologia.html>

¹⁰ Si los tiene, ya sea en términos de una asignatura que precisa tener aprobada otra previamente, o en términos de tanto por ciento de créditos necesarios para cursar alguna asignatura (ej.: Prácticum).

¹¹ En el caso de tener alumnos matriculados de otras nacionalidades, podría especificarse la lengua en la que se impartirían las clases, tutorías, así como proporcionar una bibliografía más adecuada a sus necesidades idiomáticas.

¹² La asignatura contribuye al desarrollo de una serie de **capacidades** en el estudiante que son necesarias para el desempeño de funciones y tareas propias del campo profesional para el que se está formando. Cada una de estas capacidades se basa en una **combinación de conocimientos, destrezas prácticas y actitudes**. Llamaremos “**COMPETENCIA**” a cada una de esas capacidades.

Prelación de referencias para determinar las competencias de la asignatura:

1º. Guía docente de la titulación (Convocatoria Andalucía)

2º. Libro Blanco de la Titulación (Convocatoria ANECA)

3º. Otros documentos supletorios en ausencia de todos los anteriores: Declaración de Berlín Proyecto Tuning, Descriptores de Dublín, borrador de directrices propias de la titulación..

¹³ Las Competencias Generales identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier titulación. Acordadas por los países y titulaciones que participaron en el Proyecto TUNING, se trata de un listado de capacidades que tienen una función instrumental, facilitan los procesos de interacción social y cooperación, y permiten percibir y tratar la realidad de modo global.

De la relación de competencias generales que aparecen en este punto, sería conveniente elegir, en función de la asignatura, un número de ellas no superior a cinco.

¹⁴ Hacen referencia a capacidades que son específicas de una titulación determinada o de una materia concreta dentro de dicha titulación. Conviene atender a tres tipos de competencias específicas:

- *Competencias Específicas relativas al Conocimiento Teórico (Saber)*: En relación con la capacidad para conocer y comprender el saber teórico propio de una materia que forme parte del campo disciplinar / profesional.
- *Competencias Específicas relativas al Conocimiento Práctico (Saber hacer)*: En relación con la capacidad para aplicar de modo práctico y operativo el conocimiento en funciones y tareas del campo profesional correspondiente.
- *Competencias Específicas relativas al Compromiso Ético (Ser)*: Relativas a las actitudes, valores y disposiciones de comportamiento ético que deben estar presentes en el uso del conocimiento y en el ejercicio de las tareas y funciones profesionales para las que la asignatura está formando.

¹⁵ Incluye una descripción de los métodos y técnicas que el profesor/a empleará para conseguir que el estudiante desarrolle las competencias seleccionadas, al adquirir los contenidos de la asignatura. Es conveniente no limitarse a una expresión de principios generales habitualmente poco transparentes en cuanto a su desarrollo efectivo. Por el contrario, se trata de especificar estrategias metodológicas concretas que ayuden a afianzar las competencias en desarrollo; por ejemplo, estrategias encaminadas directamente al trabajo y aprendizaje autónomos, a la adaptación a nuevas situaciones, al trabajo en equipo, al compromiso ético, a la capacidad (auto)crítica, etc.

¹⁶ Aquellas lecturas que deben leer todos los estudiantes de la asignatura porque proporcionan información básica indispensable para la realización exitosa de los exámenes, pruebas o trabajos prácticos de cualquier tipo en los que se basa la evaluación del estudiante dentro de la asignatura. Debería indicarse el modo de conseguirlas (fotocopias, biblioteca, librería...)

¹⁷ Aquellas lecturas que puedan complementar la información básica al preparar los exámenes, pruebas o trabajos prácticos de cualquier tipo en los que se basa la evaluación del estudiante dentro de la asignatura.

¹⁸ Indicar aquellas direcciones en las que puedan obtenerse información general o específica relacionada con los contenidos de la asignatura.

¹⁹ Se indicarán explícitamente los instrumentos (examen, exposiciones por parte del estudiante, portafolio, trabajos redactados, cuadernos, diarios, observación...) que se utilizarán para evaluar el progreso y/o el logro final alcanzado por el estudiante, así como las características de dichos instrumentos.

²⁰ Se describirá el sistema que se empleará en la asignatura, indicando el peso que cada instrumento tendrá sobre la calificación final.