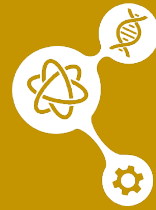


Curso  
2025/2026

Guía Docente:

# CIENCIA DE MATERIALES



FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS



## 1. IDENTIFICACIÓN

|                                 |                                    |              |         |                 |         |
|---------------------------------|------------------------------------|--------------|---------|-----------------|---------|
| <b>Titulación</b>               | Grado en Ingeniería Química        |              |         | <b>Código</b>   | 801536  |
| <b>Asignatura</b>               | Ciencia de Materiales              |              |         | <b>ECTS</b>     | 6       |
| <b>Materia</b>                  | Ciencia de Materiales              |              |         |                 |         |
| <b>Módulo</b>                   | Ingeniería Industrial              |              |         |                 |         |
| <b>Carácter</b>                 | Obligatoria                        | <b>Curso</b> | Primero | <b>Semestre</b> | Primero |
| <b>Departamento responsable</b> | Ingeniería Química y de Materiales |              |         |                 |         |

### Profesores responsables

| Actividad    | Profesor        | Email           | Despacho |
|--------------|-----------------|-----------------|----------|
| Coordinación | SONIA MATO DÍAZ | msmatodi@ucm.es | QA-131N  |

### Grupo de mañana

| Actividad | Profesor               | Email           | Despacho |
|-----------|------------------------|-----------------|----------|
| Tª/S/Tut. | SONIA MATO DÍAZ        | msmatodi@ucm.es | QA-131N  |
| Lab       | SONIA MATO DÍAZ        | msmatodi@ucm.es | QA-131N  |
| Lab       | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |

### Grupo de tarde

| Actividad | Profesor               | Email           | Despacho |
|-----------|------------------------|-----------------|----------|
| Tª/S/Tut. | GUSTAVO GARCÍA MARTÍN  | gusgarci@ucm.es | QA-131L  |
| Tª/S/Tut  | JUAN CORNIDE ARCE      | jcornide@ucm.es | QB-419   |
| Lab       | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |
| Lab       | JUAN CORNIDE ARCE      | jcornide@ucm.es | QB-419   |

### Laboratorio QA (Planta Sótano)

| Grupo | Cuatri. | Profesor               | Email           | Despacho |
|-------|---------|------------------------|-----------------|----------|
| A1    | 1º      | SONIA MATO DÍAZ        | msmatodi@ucm.es | QA-131N  |
| A2    | 1º      | SONIA MATO DÍAZ        | msmatodi@ucm.es | QA-131N  |
| A3    | 1º      | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |
| A4    | 1º      | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |
| B1    | 1º      | JUAN CORNIDE ARCE      | jcornide@ucm.es | QB-419   |
| B2    | 1º      | JUAN CORNIDE ARCE      | jcornide@ucm.es | QB-419   |
| B3    | 1º      | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |
| B4    | 1º      | MARTA MOHEDANO SÁNCHEZ | mmohedan@ucm.es | QA-131G  |

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y las interrelaciones entre estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

### Objetivos específicos

- Conocer todas aquellas propiedades de los materiales que agregan valor tecnológico e industrial y cuál es el fundamento químico-físico de las mismas.
- Conocer cuáles son los materiales de interés tecnológico e industrial y el porqué de su importancia. Saber relacionar sus propiedades de interés tecnológico con su microestructura.

## 3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### Conocimientos previos

Son necesarios conocimientos básicos de química, física y matemáticas.

### Recomendaciones

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma. También se recomienda que el estudiante esté familiarizado con herramientas y programas informáticos para la resolución de problemas complejos.

## 4. CONTENIDOS

### Breve descripción de los contenidos

#### *Contenidos teóricos*

Introducción. Clasificación de los materiales: Metálicos, Cerámicos, Polímeros y Compuestos. Defectos de la estructura de los materiales. Fenómenos de deslizamiento. Características estructurales. Diagramas de fase. Soluciones sólidas. Transformaciones de fase. Solidificación. Transformaciones en estado sólido. Propiedades mecánicas de los materiales. Materiales de interés tecnológico: Metálicos, Cerámicos, Polímeros, Compuestos. Corrosión y degradación de materiales. Comportamiento e inspección de materiales.

#### *Contenidos prácticos*

Caracterización de materiales: caracterización microestructural y mecánica. Ensayos no destructivos de inspección.

### Programa

#### Tema 1: Introducción. Clasificación de los Materiales

- 1.1. Breve perspectiva histórica
- 1.2. Clasificación de los materiales
- 1.3. Propiedades generales según su clasificación
- 1.4. Relación entre estructura, propiedades y procesado
- 1.5. Selección de materiales

## **Tema 2: Estructura cristalina de los metales y sus defectos**

- 2.1. Concepto de cristal. Planos y direcciones cristalográficas
- 2.2. Estructuras cristalinas de los materiales
- 2.3. Imperfecciones en los sólidos cristalinos
  - 2.3.1. Defectos de punto
  - 2.3.2. Defectos de línea
  - 2.3.3. Defectos de superficie
  - 2.3.4. Interacción de las dislocaciones con los defectos

## **Tema 3: Estructura de las aleaciones y diagramas de equilibrio**

- 3.1. Conceptos y definiciones
- 3.2. Soluciones sólidas intersticiales
- 3.3. Soluciones sólidas sustitucionales. Reglas de Hume-Rothery
- 3.4. Compuestos intermetálicos y fases intermedias
- 3.5. Sistemas isomórficos binarios
- 3.6. Sistemas eutécticos binarios
- 3.7. Reacción peritética y peritectoide
- 3.8. Reacción eutectoide. El sistema Fe-C

## **Tema 4: Difusión**

- 4.1. Concepto y mecanismos de difusión
- 4.2. Leyes de Fick
- 4.4. Factores que influyen en la difusión en estado sólido

## **Tema 5: Solidificación**

- 5.1. Concepto y consideraciones termodinámicas
- 5.2. Nucleación homogénea y heterogénea
- 5.3. Solidificación de metales puros.
- 5.4. Solidificación de aleaciones.
- 5.5. Microestructura de un lingote. Defectos: segregación y porosidad

## **Tema 6: Propiedades mecánicas de los materiales**

- 6.1. Concepto de tensión y deformación
- 6.2. Ensayo de tracción y diagrama tensión-deformación.
- 6.3. Comportamiento elástico
- 6.4. Comportamiento plástico. Fenómenos de deslizamiento. Ley de Schmid
- 6.5. Ensayo de dureza
- 6.6. Ensayo de fractura por impacto

## **Tema 7: Transformaciones en estado sólido**

- 7.1. Conceptos y definiciones
- 7.2. Transformaciones difusionales sin cambio de fase. Recristalización
- 7.3. Transformaciones difusionales con cambio de fase
- 7.4. Transformaciones adifusionales. Transformación martensítica
- 7.5. Tratamientos térmicos en aceros: Diagramas TI y TC
- 7.6. Procesos de endurecimiento

## **Tema 8: Materiales metálicos**

- 8.1. Clasificación
- 8.2. Aleaciones férreas
  - 8.2.1. Aceros al carbono
  - 8.2.2. Aceros aleados. Aceros inoxidable
- 8.3. Aleaciones no férreas
  - 8.3.1. Cobre y sus aleaciones
  - 8.3.2. Aluminio y sus aleaciones
  - 8.3.3. Otras aleaciones ligeras
- 8.4. Corrosión de materiales metálicos
  - 8.4.1. Corrosión electroquímica

- 8.4.2. Pasivación
- 8.4.3. Corrosión a alta temperatura

## **Tema 9: Materiales poliméricos**

- 9.1. Definición y clasificación
- 9.2. Estructura molecular y cristalinidad
- 9.3. Características de polímeros termoplásticos, polímeros termoestables y elastómeros
- 9.4. Comportamiento mecánico y térmico según su clasificación

## **Tema 10: Materiales cerámicos**

- 10.1. Cerámicos cristalinos
- 10.2. Cerámicos amorfos
- 10.3. Comportamiento mecánico y térmico

## **Tema 11: Materiales compuestos**

- 11.1. Definición y clasificación
- 11.2. Refuerzos y matrices
- 11.3. Materiales compuestos reforzados con fibras
- 11.4. Materiales compuestos reforzados con partículas
- 11.5. Materiales compuestos estructurales

## **Seminarios:**

- Estructuras cristalinas y defectos
- Diagramas de equilibrio
- Diagrama tensión-deformación: Determinación de las propiedades mecánicas
- Tratamientos térmicos: Diagramas TTT cinéticos

## **Laboratorios:**

- Ensayo de dureza y tratamientos térmicos en aceros
- Caracterización microestructural de aleaciones metálicas
- Ensayos no destructivos

## **5. COMPETENCIAS**

### **Generales**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>CG1</b>      | Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones. |
| <b>CG5</b>      | Realizar cálculos, mediciones, valoraciones, peritaciones, estudios e informes en su área de conocimiento.  |
| <b>CG6</b>      | Utilizar normativas y reglamentos relativos a su área de conocimiento.  |
| <b>CG1-MII3</b> | Aplicar los fundamentos de ciencia de los materiales.   |
| <b>CG1-MII8</b> | Aplicar los principios de resistencia de materiales.  |

**Específicas**

|         |  |
|---------|--|
| CE9-B1  | Relacionar las propiedades de interés tecnológico de los materiales con la estructura atómica, molecular y cristalina.   |
| CE9-B2  | Reconocer todas aquellas propiedades de los materiales que agregan valor tecnológico e industrial y fundamentalmente relacionado con la ingeniería química.                                |
| CE9-B3  | Reconocer cuáles son los materiales de interés para la ingeniería industrial y el porqué de su importancia y relacionar sus propiedades con su estructura atómica, molecular y cristalina. |
| CE9-B4  | Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de los materiales a la solución de problemas en la ingeniería química.  |
| CE14-B1 | Discriminar entre los diferentes materiales y escoger los más idóneos de acuerdo con las prestaciones requeridas tecnológicamente.   |

**Transversales**

|          |  |
|----------|--|
| CT2-II1  | Demostrar capacidad de análisis y síntesis en la Ingeniería Industrial.                                      |
| CT3-II1  | Organizar y planificar documentos y proyectos en el ámbito de la Ingeniería.                                 |
| CT5-II1  | Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas.   |
| CT5-II2  | Usar bibliografía y bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de Internet.             |
| CT6-II1  | Utilizar programas informáticos para calcular, diseñar, simular, aproximar y predecir.                       |
| CT7-II1  | Trabajar en equipo.  |
| CT9-II1  | Demostrar compromiso ético profesional   |
| CT10-II1 | Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas en la Ingeniería Industrial. |
| CT11-II1 | Aprender de forma autónoma.  |
| CT13-II1 | Demostrar iniciativa y creatividad para resolver nuevas situaciones.   |

**6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Reconocer cuáles son los materiales de interés en ingeniería y relacionar las propiedades de los materiales con su estructura atómica, molecular y cristalina.
- Describir e interpretar la importancia de las imperfecciones cristalinas en el comportamiento de los materiales metálicos y reconocer la importancia de las dislocaciones en los fenómenos de deslizamiento.
- Utilizar los diagramas de equilibrio como base del conocimiento de las transformaciones microestructurales que se producen en las aleaciones.
- Reconocer la importancia de la difusión y de los procesos de nucleación y crecimiento en la solidificación y en las transformaciones en estado sólido de los materiales.
- Reconocer la importancia del comportamiento mecánico de los materiales y las causas que provocan su fractura en servicio.
- Describir e interpretar los ensayos usados para medir las propiedades mecánicas utilizadas en la selección de los materiales en función de sus aplicaciones.
- Conocer la importancia de las transformaciones en estado sólido para modificar la microestructura y utilizar los diagramas temperatura-tiempo-transformación para predecir los microconstituyentes en los aceros.



- Clasificar las aleaciones metálicas y reconocer sus principales características.
- Conocer las principales características de los materiales cerámicos, de los polímeros y de los materiales compuestos.
- Conocer los principales tipos de corrosión de los materiales metálicos y los principales métodos de ensayos no destructivos usados para detectar defectos en materiales.

## 7. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

| Actividad                          | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Clases teóricas                    | 31                 | 46,5                     | 3,1      |
| Seminarios                         | 6,5                | 10                       | 0,66     |
| Tutorías/Trabajos dirigidos        | 2                  | 3                        | 0,2      |
| Laboratorios                       | 8                  | 6                        | 0,56     |
| Preparación de trabajos y exámenes | 6                  | 31                       | 1,48     |
| <b>Total</b>                       | <b>53,5</b>        | <b>96,5</b>              | <b>6</b> |

## 8. METODOLOGÍA

Las actividades formativas se encuadran en **clases teóricas, clases de seminarios y/o problemas, elaboración y presentación de trabajos y/o tutorías dirigidas.**

Durante las sesiones teóricas se expondrán claramente los objetivos principales del tema, se desarrollará el contenido y se pondrán a disposición del alumno todos aquellos materiales necesarios para su comprensión. El material necesario para el desarrollo de las clases se pondrá a disposición de los alumnos en el Campus Virtual. Parte de este material y la bibliografía recomendada estará en inglés. Para los seminarios se proporcionará a los alumnos relaciones de problemas/ejercicios/esquemas que desarrollarán individualmente o en grupo. En una de las tutorías dirigidas el cálculo necesario se realizará mediante software científico (Excel).

Las sesiones **prácticas de laboratorio** se desarrollarán en dos sesiones de 4 horas cada una. Al comienzo de cada sesión se explicarán los fundamentos básicos de cada práctica, que se desarrollarán en grupos. En una de las prácticas se utiliza un software de adquisición y análisis de imágenes. Al finalizar el periodo de laboratorio cada grupo de alumnos deberá entregar el correspondiente informe donde se recogerán los resultados obtenidos junto con su discusión.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- William D. Callister y David G. Rethwisch: “*Ciencia e Ingeniería de Materiales*”, Editorial Reverté, 2015. 2ª edición, ISBN 978-84-291-7251-5.
- Callister W.: “*Materials Science and Engineering. An Introduction*”. John Wiley & Sons, Inc. 2007, 7th edition. ISBN 978-1118324578
- J.M. Montes, F.G. Cuevas y J. Cintas. “*Ciencia e Ingeniería de los Materiales*”. Editorial Paraninfo. 2014. ISBN: 9788428330176
- Smith W.: “*Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*”, McGraw-Hill, 2023, 7ª edición. ISBN: 9781456294878.

### Complementaria

- Ashby F., Jones H. “*Materiales para Ingeniería*”, Tomos I y II. Ed. Reverté, S.A., 2008. ISBN 978-84-291-7255-3.
- Shackelford, J. F.: “*Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*”, 7ª edición, Prentice-Hall, Inc., 2010. ISBN 9788483226599.

## 10. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas, así como a todas las sesiones de laboratorio. Parte de estas actividades se evaluará en inglés. En el caso en el que se utilice software científico, además del informe correspondiente, se entregará el archivo de cálculo científico desarrollado por el estudiante en la elaboración de los resultados. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de cada una de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. No aprobar las actividades relacionadas con las prácticas lleva asociado que esta actividad no contribuya a la calificación global de la asignatura. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

### ❖ EXÁMENES ESCRITOS: 80%

Constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios. Se realizará un examen parcial liberatorio de los temas 1 a 4 y un examen final una vez acabado el cuatrimestre. Los alumnos que no hayan superado el examen parcial tendrán un examen de todo el programa en la convocatoria ordinaria. Los alumnos que hayan superado el examen parcial podrán optar por examinarse solamente de la segunda parte del programa. En este caso la calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$N_{\text{Examen}} = 0,4 \times N_{\text{Ex Parcial}} + 0,6 \times N_{\text{ExFebrero}}$$

Competencias evaluadas: CG1, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9, B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT6-II1, CT7-II1, CT9-II1, CT10-II, CT11-II, CT13-II.

**❖ ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TUTORÍAS): 10%**

Se valorará el esfuerzo personal que el alumno desarrolle en las tutorías dirigidas así como su participación activa en las mismas promoviendo la discusión de las cuestiones y/o problemas propuestos. Así mismo se tendrá en cuenta la calidad del trabajo realizado. Parte de estas actividades se evaluará en inglés (tutoría número dos).

Competencias evaluadas: CG1, CG5, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9-B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-II1, CT5-II1, CT5-II2, CT6-II1, CT7-II1, CT9-II1, CT10-II, CT11-II, CT13-II.

**❖ PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 10%**

Se tendrá en cuenta tanto el interés como el trabajo personal del alumno durante la realización de las prácticas, también se valorará su atención y cuidado en el manejo del instrumental del laboratorio. La memoria de prácticas tendrá una valoración importante en cuanto a su estructuración, la discusión de los resultados y las conclusiones obtenidas.

Los alumnos que hayan realizado las prácticas en cursos anteriores tendrán la opción de solicitar la no repetición de las mismas siempre que no hayan transcurrido más de 3 años desde que llevaron a cabo esas prácticas.

Competencias evaluadas: todas las competencias generales, específicas y transversales.

La calificación final se determina mediante la siguiente fórmula:

$$N_{\text{Final}} = 0.8N_{\text{Examen}} + 0.1N_{\text{Laboratorio}} + 0.1N_{\text{(Tutorías)}}$$

**Para aprobar la asignatura:**

- Es necesario obtener una nota global igual o superior a 5.
- En la calificación de los exámenes ( $N_{\text{Examen}}$ ) es necesario obtener una nota mínima de 4 para poder determinar la nota global.
- Si el alumno realiza alguna de las actividades de evaluación continua a lo largo del curso (seminarios/tutorías, laboratorio, examen parcial) se considera presentado en la correspondiente convocatoria.

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

| TEMA                                | ACTIVIDAD           | HORAS | GRUPOS | INICIO     | FIN        |
|-------------------------------------|---------------------|-------|--------|------------|------------|
| <b>BLOQUE I: Lecciones 1 a 3</b>    | Clases Teoría       | 11,5  | 1      | 1ª Semana  | 6ª Semana  |
|                                     | Clases Problemas    | 3,5   | 1      |            |            |
| <b>BLOQUE II: Lecciones 4 a 7</b>   | Clases Teoría       | 11,5  | 1      | 7ª Semana  | 12ª Semana |
|                                     | Clases Problemas    | 3     | 1      |            |            |
|                                     | Tutoría programada* | 1     | 3      | 10ª Semana |            |
| <b>BLOQUE III: Lecciones 8 a 11</b> | Clases Teoría       | 8     | 1      | 13ª Semana | 15ª Semana |
|                                     | Tutoría programada* | 1     | 3      | 14ª Semana |            |

\* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación completa del curso.

**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

| ACTIVIDAD DOCENTE             | COMPETENCIAS ASOCIADAS  | ACTIVIDAD PROFESOR  | ACTIVIDAD ESTUDIANTE   | PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN   | P   | NP   | TOTAL | C          |
|-------------------------------|---|---|--|---|-----|------|-------|------------|
| Clases de teoría              | CG1, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9-B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-III1, CT5-III1, CT5-II2, CT9-III1, CT11-II, CT13-II                                   | Exposición de conceptos teóricos.   | Toma de apuntes.<br>Formulación de preguntas y dudas   | Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.                               | 31  | 46,7 | 77,5  |            |
| Seminarios                    | CG1, CG5, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9-B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-III1, CT5-III1, CT5-II2, CT6-III1, CT7-III1, CT9-III1, CT10-II, CT11-II, CT13-II | Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.  | Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas   | Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos. | 6,5 | 10   | 16,5  | <b>80%</b> |
| Tutorías / Trabajos dirigidos | CG1, CG5, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9-B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-III1, CT5-III1, CT5-II2, CT6-III1, CT7-III1, CT9-III1, CT10-II, CT11-II, CT13-II | Propuesta de problemas/ejercicios/esquemas.<br>Elaboración y propuesta de trabajos.<br>Ayuda al alumno a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.<br>Fomento de la discusión creativa | Presentación de dudas/cuestiones relacionadas con el trabajo propuesto.<br>Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia | Esfuerzo personal que el alumno desarrolle y su participación activa.<br>Calidad del trabajo presentado.  | 2   | 3    | 5     | <b>10%</b> |

|              |  |   |   |  |   |    |    |            |
|--------------|--|---|---|--|---|----|----|------------|
| Laboratorios | Todas las competencias generales, específicas y transversales  | <p>Explicación de los fundamentos básicos de cada práctica.</p> <p>Explicación del manejo/funcionamiento del instrumental.</p> <p>Supervisión del trabajo del alumno.</p> <p>Resolución de cuestiones y preguntas sobre la práctica.</p> <p>Orientación en la discusión de resultados y confección del informe.</p> | <p>Aprender las normas de seguridad de los laboratorios de materiales y del manejo del instrumental característico.</p> <p>Aprender a interpretar y discutir resultados.</p> <p>Aprender a elaborar informes científico/técnicos.</p> | <p>Interés y trabajo personal del alumno durante la realización de las prácticas.</p> <p>Atención y cuidado en el manejo del instrumental del laboratorio.</p> <p>Estructuración, discusión de los resultados y conclusiones obtenidas presentadas en la memoria</p> | 8 | 6  | 14 | <b>10%</b> |
| Exámenes     | CG1, CG1-MII3, CG1-MII8, CE9-B1, CE9-B2, CE9-B3, CE9-B4, CE14-B1, CT2-III1, CT5-III1, CT5-II2, CT6-III1, CT7-III1, CT9-III1, CT10-II, CT11-II, CT13-II | <p>Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</p> <p>Calificación del alumno.</p>   | Preparación y realización.  |  | 6 | 31 | 37 |            |

**P:** Actividades presenciales

**NP:** Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

**C:** Calificación