

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel como va a ser desarrollada la docencia en la Nueva Normalidad. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando todas las adaptaciones que se realicen respecto a la memoria de verificación Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías).

Asignatura	Técnicas Avanzadas en Espectroscopía Molecular		
Materia	Química Avanzada		
Módulo			
Titulación	Grado en Química		
Plan	Modificado	Código	45980
Periodo de impartición	primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	optativo
Nivel/Ciclo		Curso	4
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	español		
Profesor/es responsable/s	Juan Carlos López Alonso, Susana Blanco Rodríguez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	juancarlos.lopeza@uva.es ; susana.blanco@uva.es		
Departamento	Química Física y Química Inorgánica		
Fecha de revisión por el Comité del Título	17/07/2023		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura forma parte de la materia Química Avanzada.

1.2 Relación con otras materias

Está relacionada con la materia Química Física y guarda especial relación con los contenidos de asignatura Química Física II, si bien se considera recomendable haber cursado la materia de Química Física

1.3 Prerrequisitos

Se considera recomendable haber cursado la materia de Química Física





2. Competencias

2.1 Generales

- G.1- Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.
- G.2- Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
- G.3- Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.
- G.4- Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
- G.5- Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.
- G.6- Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.
- G.8- Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
- G.9- Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales

2.2 Específicas

- EC.1- Conocer y manejar los aspectos principales de terminología química.
- EC.4- Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.
- EC.7- Conocer los métodos fundamentales de análisis y caracterización estructural de compuestos químicos.
- EC.8- Reconocer aquellos aspectos dentro de la química que son interdisciplinares o que suponen una frontera en el conocimiento.
- EH.1- Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.
- EH.2- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.
- EH.4- Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.
- EH.5- Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.
- EH.6- Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química.
- EH.9- Aplicar con rigor los métodos de observación, medida y documentación de los procedimientos de trabajo en el laboratorio.
- EH.10- Manejar la instrumentación básica de laboratorio.



3. Objetivos

Como resultado de la realización de las actividades formativas anteriores y teniendo en cuenta los contenidos de la materia, los alumnos han de ser capaces de:

Conocer los diferentes elementos y técnicas de medida, así como la instrumentación del Laboratorio Químico.

Conocer los fundamentos básicos del tratamiento de señales y adquisición y tratamiento de datos.

Conocer los fundamentos del diseño de experimentos espectroscópicos y adquirir las capacidades para evaluar las especificaciones de los instrumentos.

Conocer las técnicas espectroscópicas avanzadas incluyendo las técnicas de alta resolución.

Conocer las técnicas de transformación de Fourier y sus principales aplicaciones.

Conocer los fundamentos de la espectrometría de masas y sus aplicaciones en espectroscopía.

Conocer los fundamentos del láser y sus principales aplicaciones en Química, Química de la Atmosfera, Procesado de Materiales, Medicina y Biología.

Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas espectroscópicas empleadas en química.

Reconocer la importancia científica de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a la Instrumentación espectroscópica, el láser y sus aplicaciones.

Estos resultados implican la adquisición, de forma completa o parcial de las competencias que se indican más arriba (algunas competencias se adquieren o perfeccionan a lo largo de todo el periodo formativo del grado).





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Elementos de medida. Diseño de Instrumentación. Técnicas espectroscópicas. Técnicas de espectrometría de masas. Principios del Laser. Técnicas espectroscópicas láser. Aplicaciones en Cinética Química, Química de la Atmósfera. Aplicaciones en Medicina y Biología. Prácticas de laboratorio relacionadas con la espectroscopía, el láser y sus aplicaciones.

Bloque 1: “Elementos de Medida e Instrumentación”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

Las técnicas espectroscópicas actuales son técnicas híbridas que agrupan conjuntos de técnicas que se combinan para dar lugar a instrumentos altamente sofisticados. En este contexto, resulta fundamental introducir las técnicas Avanzadas en Espectroscopía Molecular con unos fundamentos básicos de la radiación electromagnética, los elementos de medida en espectroscopía, los dispositivos eléctricos y electrónicos de medida, control y adquisición de datos por ordenador. Las técnicas espectroscópicas en fase gas, generación de chorros supersónicos y haces moleculares hacen necesario también una pequeña introducción a las técnicas de vacío.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los diferentes elementos y técnicas de medida, así como la instrumentación del Laboratorio Químico.

Conocer los fundamentos básicos del tratamiento de señales y adquisición y tratamiento de datos.

Conocer los fundamentos del diseño de experimentos espectroscópicos y adquirir las capacidades para evaluar las especificaciones de los instrumentos.

c. Contenidos

Elementos de medida y diseño de Instrumentación.

Radiación electromagnética. Dispositivos electrónicos de medida y control. Control por ordenador. Técnicas de vacío y manipulación de gases.

d. Métodos docentes

Las clases presenciales se basarán en clases expositivas (lecciones magistrales o *lectures*) para el desarrollo de los fundamentos teóricos, y clases prácticas de problemas, más participativas, en las que se resolverán ejercicios y problemas propuestos previamente por el profesor.

En todos los casos, se utilizarán aquellas T.I.C. que favorezcan la comprensión y participación de los alumnos.

e. Plan de trabajo

Actividades en las sesiones dedicadas a Teoría (PRESENCIALES).

- Clase magistral con exposición de fundamentos teóricos por parte del profesor

Actividades dedicadas a la resolución de Problemas (PRESENCIALES).



- Clases de problemas participativas
- Actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES)

- Preparación, ampliación y estudio del material

Bloque 2: “Técnicas Espectroscópicas y de Espectrometría de Masas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

Las técnicas espectroscópicas actuales son técnicas híbridas que agrupan conjuntos de técnicas que se combinan para dar lugar a instrumentos altamente sofisticados. En este bloque se introducen el fundamento de las espectroscopías con técnicas de transformación de Fourier en el dominio del tiempo y en el dominio de longitudes. En este bloque se incluyen también las técnicas de espectrometría de masas que se combinan con técnicas espectroscópicas laser que se ven en el siguiente apartado.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las técnicas espectroscópicas avanzadas incluyendo las técnicas de alta resolución.
Conocer las técnicas de transformación de Fourier y sus principales aplicaciones.

Conocer los fundamentos de la espectrometría de masas y sus aplicaciones en espectroscopía.

c. Contenidos

Técnicas espectroscópicas de alta resolución y con transformadas de Fourier: FTIR, MB-FTMW, CP-FTMW

Técnicas de espectrometría de masas.

d. Métodos docentes

Las clases presenciales se basarán en clases expositivas (lecciones magistrales o *lectures*) para el desarrollo de los fundamentos teóricos, y clases prácticas de problemas, más participativas, en las que se resolverán ejercicios y problemas propuestos previamente por el profesor.

En todos los casos, se utilizarán aquellas T.I.C. que favorezcan la comprensión y participación de los alumnos.

e. Plan de trabajo

Actividades en las sesiones dedicadas a Teoría (PRESENCIALES).

- Clase magistral con exposición de fundamentos teóricos por parte del profesor

Actividades dedicadas a la resolución de Problemas (PRESENCIALES).

- Clases de problemas participativas

Actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES)

- Preparación, ampliación y estudio del material

**Bloque 3: “Técnicas Espectroscópicas Laser”**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

Las técnicas espectroscópicas actuales son técnicas híbridas que agrupan conjuntos de técnicas que se combinan para dar lugar a instrumentos altamente sofisticados. En este bloque se introduce el Láser, sus elementos, características y tipos. Seguidamente se introducen diferentes técnicas de Espectroscopía Laser que incluyen una gran variedad de aplicaciones.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los fundamentos del láser y sus principales aplicaciones en Química, Química de la Atmósfera, Procesado de Materiales, Medicina y Biología.

c. Contenidos

Láser: fundamentos, elementos constituyentes y características de la radiación láser. Tipos de láser

Técnicas Laser: Laser-Raman. Fluorescencia inducida por Laser, LIF.

Técnicas de desorción y ablación. MALDI (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization). LIBS. Técnicas de ionización multifotónica MPI-REMPI. Técnicas de doble resonancia: Hole-Burning. Técnicas de alta sensibilidad: Cavity ring down; Saturación. LIDAR: Química Atmosférica. Femtoquímica: Cinética Química.

d. Métodos docentes

Las clases presenciales se basarán en clases expositivas (lecciones magistrales o *lectures*) para el desarrollo de los fundamentos teóricos, y clases prácticas de problemas, más participativas, en las que se resolverán ejercicios y problemas propuestos previamente por el profesor.

En todos los casos, se utilizarán aquellas T.I.C. que favorezcan la comprensión y participación de los alumnos.

e. Plan de trabajo

Actividades en las sesiones dedicadas a Teoría (PRESENCIALES).

- Clase magistral con exposición de fundamentos teóricos por parte del profesor

Actividades dedicadas a la resolución de Problemas (PRESENCIALES).

- Clases de problemas participativas

Actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES)

- Preparación, ampliación y estudio del material

Bloque 4: “Prácticas de Laboratorio”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación



En este bloque el alumno realizará una serie de prácticas que incluyen la utilización de diferentes técnicas espectroscópicas y de espectroscopía de masas que le permitirán reforzar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y seminarios.

b. Objetivos de aprendizaje

Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas espectroscópicas empleadas en química.

c. Contenidos

Prácticas de laboratorio de con diferentes técnicas espectroscópicas que incluyen experimentos con técnicas FT, espectroscopías de rotación, FTIR, Laser-Raman, LIF, Mald-TOF.

d. Métodos docentes

El trabajo de laboratorio consistirá en la realización de diferentes prácticas de laboratorio por parte del alumno, bajo la supervisión del profesor.

e. Plan de trabajo

Actividades en las sesiones de laboratorio (PRESENCIALES).

- Exposición de fundamentos teóricos-prácticos por parte del profesor.
- Realización de prácticas con diferentes dispositivos experimentales
- Interpretación y análisis de datos obtenido experimentalmente

Actividades fuera del aula (NO PRESENCIALES)

- Preparación y estudio de las diferentes prácticas-
- Elaboración de informes

Todos los Bloques

g Material docente

Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomienda ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.

g1 Bibliografía

- D. A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 6ª edición, Brooks/cole, 2007.
- H. H. Willard, L. L. Merritt, J. A. Dean, F. A. Settle, Instrumental methods of analysis, Wadsworth, 1988.
- J. H. Moore, C.C. Davis, M. A. Coplan; Building scientific apparatus; Perseus Books, 1991
- W. Demtroder, Atoms. Molecules and Photons, Springer, 2004.
- W. Demtroder, Laser spectroscopy, Springer, 4ª ed. 2008.
- J. M. Hollas, High Resolution Spectroscopy, Butterworths.



- Hollas J.M. "Modern Spectroscopy", John Wiley & Sons (1998).
D. L. Andrews, Lasers in Chemistry, Springer-Verlag, 1990.
P. Bernath "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press (1995).
J.I. Steinfeld "Molecules and Radiation", MIT Press (1985).
Requena A., Zúñiga J. "Espectroscopía", Person-Prentice Hall (2003).

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Píldoras explicativas, programas de cálculo para la resolución de problemas; cuestionarios de autoaprendizaje y evaluación.

h. Recursos necesarios

La Facultad de Ciencias dispone de aulas con los recursos necesarios para desarrollar las clases teóricas de problemas y los seminarios.





5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura se desarrollará por medio de clases teóricas complementadas con clases de problemas y seminarios. Los alumnos realizarán 15 horas de prácticas de laboratorio que se realizarán durante una semana en horario, previsiblemente de mañana, que se establezca de forma coordinada con otros laboratorios de materias troncales del Grado en Química. Los alumnos realizarán un trabajo específico sobre los contenidos de la materia que será encargado por los profesores de la asignatura y que será expuesto públicamente y servirá como elemento de evaluación

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias a desarrollar:

Actividades Presenciales	ECTS (horas)	Actividades no Presenciales	ECTS (horas)
Clases teóricas	1.2(30)	Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos	1.2(30)
Clases de problemas y seminarios	0.4(10)	Preparación y resolución de ejercicios y problemas	0.6(15)
Prácticas de laboratorio	0.6(15)	Preparación prácticas	0.4(10)
Asistencia a tutorías	0.2(5)	Estudio y preparación de exámenes	1.2(30)
Realización de exámenes y controles periódicos	0.2(5)		
total presenciales	2.6(65)	total no presenciales	3.4(85)
total volumen de trabajo	6 (150)		

Ver comentarios sobre las actividades formativas en la ficha de Materia.

Las prácticas de laboratorio consistirán en clases de seminario donde se describirá "in situ" la instrumentación de laboratorio para posteriormente practicar con la misma.



7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, trabajo en el laboratorio, trabajos u otras actividades	30%	
Examen Final. Trabajo realizado por el alumno y exposición del mismo. Tras la exposición los propios alumnos realizarán preguntas sobre el contenido del trabajo y evaluarán la exposición. En la nota final de cada alumno, se tendrá en cuenta la valoración del profesor del trabajo de este alumno, su evaluación por parte de los compañeros, así como la participación de cada alumno a través de sus preguntas y valoración al trabajo de otros compañeros.	70%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se seguirán los criterios especificados en la Tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se efectuará un examen sobre los contenidos de la asignatura

8. Consideraciones finales

En el caso de que hubiera una situación de confinamiento como la acaecida durante el curso 2019-20 se procederá a la modificación de esta guía docente de acuerdo con los criterios establecidos por los Órganos Competentes de La Universidad de Valladolid.



Adenda a la Guía Docente de la asignatura

La adenda debe reflejar las adaptaciones sobre cómo se desarrollaría la formación si tuviese que ser desarrollada en modalidad online por mandato de autoridades competentes. Se deben conservar los horarios de asignaturas y tutorías publicados en la web de la UVa, indicar el método de contacto y suministrar un tiempo razonable de respuesta a las peticiones de tutoría (2-4 días lectivos). Describir el modo en que se desarrollarán las actividades prácticas. En el caso de TFG/TFM, desarrollar detalladamente los sistemas de tutorías y tutela de los trabajos.

A4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Elementos de Medida e Instrumentación”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

c. Contenidos Adaptados a formación online

Elementos de medida y diseño de Instrumentación.

Radiación electromagnética. Dispositivos electrónicos de medida y control. Control por ordenador. Técnicas de vacío y manipulación de gases.

d. Métodos docentes online

Docencia no presencial utilizando la plataforma Moodle (BBCollaborate) u otras plataformas on-line (WebEx, Teams)

Los alumnos dispondrán en la plataforma MOODLE de la Uva:

- Documentación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Píldoras docentes
- Foros para discusión de contenidos teóricos y prácticos.
- Cuestionario de evaluación
- Entrega de actividades

- Cisco WebEx, BBCollaborate o Teams:

- Clases online en directo
- Presentaciones, discusiones y encuestas online en directo

e. Plan de trabajo online

Clases de teoría on-line

Resolución y dudas de problemas on-line.

Cuestionarios, actividades, foros, píldoras de aprendizaje, videos, material docente a través de plataforma Moodle

Bloque 2: “Técnicas Espectroscópicas y de Espectrometría de Masas”



c. Contenidos

Técnicas espectroscópicas de alta resolución y con transformadas de Fourier: FTIR, MB-FTMW, CP-FTMW

Técnicas de espectrometría de masas.

d. Métodos docentes online

Docencia no presencial utilizando la plataforma Moodle (BBCollaborate) u otras plataformas on-line (WebEx, Teams)

Los alumnos dispondrán en la plataforma MOODLE de la Uva:

- Documentación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Píldoras docentes
- Foros para discusión de contenidos teóricos y prácticos.
- Cuestionario de evaluación
- Entrega de actividades

- Cisco WebEx, BBCollaborate o Teams:

- Clases online en directo
- Presentaciones, discusiones y encuestas online en directo

e. Plan de trabajo online

Clases de teoría on-line

Resolución y dudas de problemas on-line.

Cuestionarios, actividades, foros, píldoras de aprendizaje, videos, material docente a través de plataforma Moodle

Bloque 3: “Técnicas Espectroscópicas Laser”

c. Contenidos

Laser: fundamentos, elementos constituyentes y características de la radiación láser. Tipos de láser

Técnicas Laser: Laser-Raman. Fluorescencia inducida por Laser, LIF.

Técnicas de desorción y ablación. MALDI (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization). LIBS. Técnicas de ionización multifotónica MPI-REMPI. Técnicas de doble resonancia: Hole-Burning. Técnicas de alta sensibilidad: Cavity ring down; Saturación. LIDAR: Química Atmosférica. Femtoquímica: Cinética Química.

d. Métodos docentes online

Docencia no presencial utilizando la plataforma Moodle (BBCollaborate) u otras plataformas on-line (WebEx, Teams)



Los alumnos dispondrán en la plataforma MOODLE de la Uva:

- Documentación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Píldoras docentes
- Foros para discusión de contenidos teóricos y prácticos.
- Cuestionario de evaluación
- Entrega de actividades

- Cisco WebEx, BBCollaborate o Teams:

- Clases online en directo
- Presentaciones, discusiones y encuestas online en directo

e. Plan de trabajo online

Clases de teoría on-line

Resolución y dudas de problemas on-line.

Cuestionarios, actividades, foros, píldoras de aprendizaje, videos, material docente a través de plataforma Moodle

Bloque 4: “Prácticas de laboratorio”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

c. Contenidos

Prácticas de laboratorio de con diferentes técnicas espectroscópicas que incluyen experimentos con técnicas FT, espectroscopías de rotación, FTIR, Laser-Raman, LIF, Mald-TOF.

En este apartado se suministrará al alumno todo el material necesario, documentos, videos, etc, sobre las distintas prácticas y se les suministrarán los datos experimentales correspondientes para proceder a su análisis

d. Métodos docentes online

Docencia no presencial utilizando la plataforma Moodle (BBCollaborate) u otras plataformas on-line (WebEx, Teams)

Los alumnos dispondrán en la plataforma MOODLE de la Uva:

- Documentación de los contenidos prácticos de la asignatura
- Píldoras docentes
- Foros para discusión de contenidos prácticos.
- Cuestionario de evaluación
- Entrega de actividades

- Cisco WebEx, BBCollaborate o Teams:

- Clases online en directo



- Presentaciones, discusiones y encuestas online en directo

e. Plan de trabajo online

Clases de practicas on-line

Resolución de dudas on-line.

Píldoras de aprendizaje, videos, material docente a través de plataforma Moodle.

Añada tantos bloques temáticos como considere.

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

Docencia no presencial utilizando la plataforma Moodle (BBCollaborate) u otras plataformas on-line (WebEx, Teams)

Los alumnos dispondrán en la plataforma

- MOODLE de la Uva:

- Documentación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
- Píldoras docentes
- Foros para discusión de contenidos teóricos y prácticos.
- Cuestionario de evaluación
- Entrega de actividades

- Cisco WebEx, BBCollaborate o Teams:

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽²⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	40	Estudio y trabajo autónomo individual	50
Clases prácticas	10	Realización de actividades	25
Otras actividades	10	Preparación de trabajo y controles	15
Total presencial a distancia	60	Total no presencial	90
Total presencial a distancia + no presencial			150

⁽²⁾ Actividad presencial a distancia en este contexto es cuando el grupo sigue por videoconferencia la clase impartida por el profesor en el horario publicado para la asignatura.

**A7. Sistema y características de la evaluación**

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Seguimiento continuo a través de controles periódicos, evaluación de problemas u otras actividades	40%	
Trabajos de laboratorio	20%	
Trabajo realizado por el alumno y exposición del mismo. Tras la exposición los propios alumnos realizarán preguntas sobre el contenido del trabajo y evaluarán la exposición. En la nota final de cada alumno, se tendrá en cuenta la valoración del profesor del trabajo de este alumno, su evaluación por parte de los compañeros, así como la participación de cada alumno a través de sus preguntas y valoración al trabajo de otros compañeros.	40%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se seguirán los criterios especificados en la Tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se efectuará un examen online sobre los contenidos de la asignatura