

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnológico	Técnicas instrumentales aplicadas a la Biotecnología	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Manuel Paredes Martínez</li> </ul>			Dpto. Físicoquímica, 2ª planta, Facultad de Farmacia. Despacho nº 198. Correo electrónico: jmparedes@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<a href="http://fisiscoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso_1920/_doc/horariotutorias2021">http://fisiscoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso_1920/_doc/horariotutorias2021</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Biotecnología			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda seguir el orden cronológico de las enseñanzas del módulo.</li> <li>Tener conocimientos fundamentales adecuados sobre Química, preferiblemente habiendo cursado en el Bachillerato la asignatura de Química correspondiente, o un nivel similar.</li> <li>Conocimientos adecuados sobre procedimientos de cálculo básicos (logaritmos, exponenciales, manejo de calculadoras, etc.).</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Interacciones de la luz con la materia. Componentes de la instrumentación en espectroscopia. Espectroscopía de absorción y emisión atómica. Espectroscopia de absorción molecular. Espectroscopia de emisión molecular. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG1 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos.
- CG2 - Capacidad para el análisis de estabilidad, control e instrumentación de procesos biotecnológicos.
- CG4 - Conocer los principios básicos de la estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos.
- CG5 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CG7 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT3 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.
- CT5 - Razonamiento crítico.
- CT8 - Capacidad para la toma de decisiones.
- CT9 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE28 - Aplicar los métodos instrumentales a los sistemas de interés biotecnológico e interpretar la información estructural y cuantitativa que estos proporcionan.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el fundamento de las técnicas de medida usuales en el ámbito biotecnológicos, así como la instrumentación empleada.
- Poder seleccionar la técnica instrumental más adecuada para su aplicación a un sistema biotecnológico específico



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

### **Tema 1.- Absorción de la luz y componentes de los instrumentos para espectroscopia óptica.**

Naturaleza y propiedades de la radiación electromagnética. Regiones del espectro electromagnético. Niveles moleculares de energía. Reglas de selección. Ley de Lambert-Beer sobre la absorción de radiaciones. Limitaciones y desviaciones de la ley de Beer. Intervalo de absorbancia y transmitancia de mínimo error. Configuraciones y componentes de los instrumentos utilizados en espectroscopia óptica. Fuentes de radiación de espectro continuo. Fuentes de radiación de espectro discontinuo. Selectores de longitud de onda. Detectores de radiación.

### **Tema 2.- Espectroscopia Atómica.**

Introducción a la Espectroscopia Atómica. Espectros atómicos y reglas de selección. Efecto de la Temperatura en los espectros atómicos. Atomización de la muestra. Introducción de la muestra. Espectroscopia de Absorción Atómica. Fuentes de radiación. Atomización de llama. Atomización electrotérmica. Tipos de Espectrofotómetros. Interferencias. Espectroscopia de Emisión Atómica. Atomizadores. Técnicas con plasma (ICP). Tipos de Espectrofotómetros. Aplicaciones. Fometría de llama. Comparación entre los métodos atómicos.

### **Tema 3.- Espectroscopia de vibración o infrarroja.**

Región infrarroja del espectro electromagnético. Vibración de moléculas diatómicas y curva de energía potencial. Mecanismo de absorción de la radiación infrarroja. Reglas de selección. Espectros de vibración y constante de fuerza en moléculas diatómicas. Anarmonicidad. Vibración de moléculas poliatómicas. Instrumentación en espectroscopia infrarroja. Espectros vibracionales de biopolímeros.

### **Tema 4.- Espectroscopia de absorción electrónica (UV-Vis).**

Espectros electrónicos: estructura de vibración de las bandas electrónicas. Reglas de selección. Tránsitos electrónicos en las moléculas poliatómicas. Grupos cromóforos y auxocromos. Instrumentación. Espectros UV-Vis de biopolímeros: proteínas y ácidos nucleicos. Efectos de la conformación en la absorción: sensibilidad al ambiente local e interacciones entre cromóforos. Dispersión rotatoria óptica. Dicroísmo circular y estructura de proteínas.

### **Tema 5.- Espectroscopia de emisión I.**

Introducción a la fluorescencia. Características de la emisión fluorescente. Procesos monomoleculares de desactivación del estado excitado. Tiempos de vida y rendimientos cuánticos de fluorescencia. Espectros de fluorescencia en estado estacionario y con resolución temporal. Instrumentación en espectroscopia de fluorescencia. Factores que influyen en la intensidad de fluorescencia: Ley de Kavanagh. Fluoróforos intrínsecos y extrínsecos. Etiquetado de moléculas, biomoléculas y macroestructuras. Quimioluminiscencia y Bioluminiscencia.

### **Tema 6.- Espectroscopia de emisión II.**

Efectos del disolvente en los espectros de emisión. Determinación de la polaridad del ambiente que rodea a un fluoróforo en una macroestructura biológica. Dinámica de la relajación por el disolvente. Espectroscopia de emisión resuelta en el tiempo (TRES). Procesos de desactivación bimolecular: quenching colisional, estático y por esfera de acción. Transferencia resonante de la energía de fluorescencia (FRET). Pares aceptor-dador. Medida de distancias a nivel molecular y de tejidos mediante FRET. Empleo de la FRET en la detección de asociaciones moleculares. FRET en membranas. Polarización y anisotropía de fluorescencia. Empleo de la anisotropía en la detección de asociaciones moleculares. Anisotropía y estado físico de membranas. Espectroscopia de correlación de fluorescencia (FCS). Medidas de difusión y de la cinética de reacciones por FCS. Imágenes de microscopia de fluorescencia y de tiempos de vida de fluorescencia. Espectroscopia de fluorescencia de moléculas individuales. Fotoluminiscencia de nanocristales de semiconductores: Quantum dots. Secuenciación de ADN.

### **Tema 7.- Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear.**

Principios generales de la RMN. Instrumentación. Características de los espectros de RMN. Desplazamiento químico.



Multiplicidad. Espectros RMN de protón en sistemas biológicos. Espectros de  $^{13}\text{C}$  en proteínas. Espectros RMN de  $^{31}\text{P}$ .  $^{19}\text{F}$  como sonda de sistemas biológicos. Espectros RMN de ácidos nucleicos.

### Tema 8.- Espectrometría de masas.

Fundamento fisicoquímico. Fragmentación de la muestra y separación de los iones. Métodos de ionización: Fuentes de fase gaseosa y de desorción (Electrospray y MALDI). Analizadores de masa. Detectores. Espectros de masas. Determinación de masas y fórmulas moleculares. Información estructural a partir de modelos de fragmentación.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Talleres de resolución de problemas

##### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Cuantificación de proteínas mediante espectrofotometría UV-visible.
- Práctica 2. Uso de FTIR-ATR para la determinación estructural de moléculas orgánicas y proteínas.
- Práctica 3. Quenching dinámico de fluorescencia.
- Práctica 4. Medida de distancias en moléculas de ADN mediante FRET.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Principios de Análisis Instrumental. (6ª Edición). D.A. Skoog, F.J. Holler, S. R. Crouch. Ed. McGraw-Hill.
- Methods in Molecular Biophysics. Structure, Dynamics, Function. I.N. Serdyuk, N.R. Zaccai, J. Zaccai. Cambridge University Press.
- Principles of Fluorescence Spectroscopy. (3rd Ed.). J. R. Lakowicz. Springer.
- Análisis Instrumental. K.A. Rubinson, J.F. Rubinson. Prentice-Hall.
- Chemical Analysis. Modern Instrumentation, Methods and Techniques. (2nd Ed.). F. Rouessac, A. Rouessac. Ed. Wiley.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Recursos on-line de: UC Davis Chem LibreText: <http://chem.libretexts.org>
- William Reusch Virtual Textbook of Organic Chemistry
  - <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>
- Base de datos de espectros IR, RMN y de masas de compuestos orgánicos: SDBSWeb:
  - <http://sdbs.db.aist.go.jp>
- Elucidación de compuestos orgánicos mediante técnicas instrumentales:
  - <http://www3.nd.edu/~smithgrp/structure/workbook.html>
- Ley de Beer:
  - <http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/spectrophotometry/BeersLaw.html>
- Espectrofotometría IR:
  - <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/Spectrpy/InfraRed/infrared.htm#ir1>
- Ejemplos de resolución de espectros de IR:
  - <http://www.colby.edu/chemistry/JCAMP/IRHelper.html>
- Espectrofotometría molecular:
  - <http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/>
- Fundamentos de espectroscopia RMN:



- <http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr/inside.htm>
- Resolución de compuestos por espectrometría RMN:
  - <http://www.chem.ucla.edu/~webspectra/#Problems>
- Espectrometría de masas:
  - <http://www.astbury.leeds.ac.uk/facil/MStut/mstutorial.htm>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **Sesiones teóricas.** Estas sesiones se realizan en forma de lección magistral mediante exposiciones presenciales donde se impartirán y discutirán los contenidos teóricos de la asignatura. Se hará uso de los medios audiovisuales de los que disponen las aulas de la Facultad de Farmacia. Los materiales de los temas, tales como figuras, esquemas y resúmenes, se pondrán a disposición del alumnado a través de la plataforma PRADO, así como enlaces web a páginas de interés para profundizar en el estudio de la asignatura.
- **Sesiones prácticas de laboratorio.** En estas sesiones el estudiante debe realizar un trabajo experimental como aplicación de las clases teóricas y dispone para ello de un cuaderno de prácticas donde se describe la realización del trabajo experimental y se deben de recoger los resultados obtenidos. En todo momento el profesor estará supervisando la realización del trabajo.
- **Sesiones de problemas.** Se publicarán relaciones de problemas correspondientes a los temas explicados, que el estudiante tiene que realizar previamente y que se resolverán en los seminarios correspondientes.
- **Realización de trabajos.** Los estudiantes deberán realizar los trabajos recomendados por el profesor y que serán supervisados por el mismo. La exposición de estos se hará de acuerdo al criterio del profesor.
- **Realización de otras actividades de evaluación continua.** Se realizarán actividades de evaluación continua como resolución de problemas numéricos, pruebas de autoevaluación a través de las plataformas Prado, Kahoot, etc.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. Por tanto, se considerarán dos tipos diferentes de evaluación, según el tipo de convocatoria:

### 1. Convocatoria Ordinaria

- Exámenes escritos sobre los contenidos teóricos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 50-55%.
  - Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.).
  - La nota final de este apartado será la obtenida en el examen final ordinario. Si se ha superado por parciales, será la media aritmética de ambos exámenes.
- Exámenes escritos de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 25-30%.
  - Se realizará un examen parcial más el examen final. Constarán de problemas de resolución numérica contextualizados.
  - La nota final de este apartado será la obtenida en el examen final ordinario. Si se ha superado por parciales, será la media aritmética de ambos exámenes.

NOTA 1: Eliminación de materia por parciales: Para considerar eliminada la materia que constituye el



primer parcial, tanto de teoría como de problemas, deberá haberse alcanzado una calificación de al menos 5 puntos, sobre un total de 10, en ambas pruebas. La eliminación de materia permite no examinarse de esa parte de la asignatura en el examen final ordinario.

NOTA 2: La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Es decir, no se considerará aprobado un examen si las puntuaciones relativas a diferentes preguntas y/o problemas no están equilibradas.

- Evaluación de las prácticas de laboratorio. Porcentaje sobre la calificación final: 10%.
  - Para obtener la evaluación positiva de las clases prácticas será obligatorio realizar todas las sesiones propuestas en los laboratorios de la asignatura. La evaluación positiva será requisito indispensable para poder superar la asignatura. La calificación total de las prácticas de laboratorio se dividirá en dos apartados:
    - Realización y entrega del cuaderno/Informe de laboratorio, con la descripción y resultados de cada uno de los experimentos realizados. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 30%
    - Examen de prácticas mediante prueba escrita. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 70%
      - Al final de todas las sesiones (turnos) de prácticas y antes de los exámenes finales de teoría y problemas se realizará un examen de recuperación de prácticas para todos los estudiantes que, habiéndolas realizado, no las tengan aprobadas. A este examen podrán asistir también aquellos estudiantes que no se examinaron en el momento de realizar las prácticas o que deseen subir nota. Para los estudiantes que escojan esta segunda opción la calificación de solo la parte de la prueba escrita será la obtenida en el examen de recuperación, independientemente de la nota del primer examen, incluso si esta es inferior.
- Preparación de trabajos, otras actividades de evaluación continua y asistencias a clases teóricas. Porcentaje sobre la calificación final: 10%.

## 2. Convocatoria Extraordinaria

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 55-60%.
  - Constará de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.).
  - El parcial eliminado en la convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria, en cuyo caso, la nota final de este apartado será la media aritmética de ambos exámenes parciales.
- Examen escrito de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 30-35%.
  - El parcial eliminado en la convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria, en cuyo caso, la nota final de este apartado será la media aritmética de ambos exámenes.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. Porcentaje sobre la calificación final: 10%.
  - Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura y aprobado en la convocatoria ordinaria, la nota de este apartado será la alcanzada en dicha convocatoria. Alternativamente, el estudiante podrá realizar un examen de prácticas extraordinario mediante prueba escrita para subir nota, en cuyo caso su calificación de prácticas será la obtenida en el examen extraordinario, independientemente de la nota anterior, incluso si es inferior.
    - Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura pero no aprobaron en la convocatoria ordinaria o no realizaron el examen con su grupo de prácticas la nota de este apartado será la alcanzada en el examen de recuperación de prácticas extraordinario mediante prueba escrita.
      - Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas y deseen presentarse en los exámenes extraordinarios deberán superar un examen práctico en el laboratorio de todas las prácticas. La evaluación



se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota total de la evaluación de las prácticas.

- La evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder superar la asignatura.

NOTA 3: Para superar la convocatoria extraordinaria será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de toda la asignatura, garantizando que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente guía docente.

### 3. Evaluación Única Final

- Examen escrito sobre los contenidos teóricos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 55-60%.
  - Constará de preguntas teóricas (cuestiones cortas, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.).
- Examen escrito de resolución de problemas numéricos, aplicación a situaciones contextualizadas de los contenidos del programa. Porcentaje sobre la calificación final: 30-35%.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. Porcentaje sobre la calificación final: 10%.
  - Constará de un examen práctico en el laboratorio de todas las prácticas que se han realizado en el laboratorio. La evaluación se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota total de la evaluación de las prácticas.
  - La evaluación positiva de las prácticas será requisito indispensable para poder superar la asignatura.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- La descripción de las pruebas viene recogida en el apartado anterior de "Evaluación".

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios de tutorías pueden consultarse en el enlace [http://fisicoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso\\_2021/\\_doc/horariotutorias2021](http://fisicoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso_2021/_doc/horariotutorias2021)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Las tutorías podrán realizarse de forma presencial o de forma telemática. Los medios que se emplearán para la atención tutorial telemática son:

- Foros de dudas habilitados en la plataforma Prado.
- Respuestas simples a través de correo electrónico, a demanda del estudiante.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- **Sesiones Teóricas:** La metodología docente de las sesiones teóricas será la que se ha expuesto anteriormente en el apartado de "Metodología docente". Las clases magistrales se emitirán de manera





síncrona a los estudiantes que, por la limitación de ocupación del centro, no puedan asistir a las clases teóricas de forma presencial.

- **Sesiones Prácticas:** Debido a la limitación de ocupación del centro y a la necesidad de mantener el distanciamiento social los grupos reducidos de docencia práctica se dividirán en dos subgrupos. Se impartirán dos sesiones prácticas presenciales en el laboratorio, más una sesión *prelab* virtual, y otra sesión práctica virtual. La sesión *prelab* y la sesión práctica virtual se impartirán de manera síncrona mediante videoconferencia por Google Meet. Para la sesión práctica virtual se emplearán videos de las correspondientes prácticas y simulaciones.
- **Sesiones de problemas, realización de trabajos y otras actividades de evaluación continua.** En cada uno de estos casos se seguirá la metodología que se ha expuesto anteriormente en el apartado de “Metodología docente”, y se realizarán preferentemente de forma presencial. En los casos en los que la limitación de ocupación del centro no lo permita, estas actividades se realizarán de forma virtual mediante videoconferencia por Google Meet, además del uso de las plataformas Prado para cuestionarios de autoevaluación, la plataforma Kahoot, etc.

#### **MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN** (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### **Convocatoria Ordinaria**

- Solo existen medidas de adaptación de la evaluación de las prácticas de laboratorio. La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará de forma virtual, aunque siguiendo los mismos criterios y porcentajes expuestos anteriormente en el apartado “Evaluación”. El examen de prácticas se realizará a través de pruebas de la plataforma de PRADO.
  - Evaluación de las prácticas de laboratorio. Porcentaje sobre la calificación final: 10%. Dividida en dos apartados:
    - Realización y entrega del cuaderno/Informe de laboratorio, con la descripción y resultados de cada uno de los experimentos realizados. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 30%
    - Examen de prácticas virtual. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 70%

##### **Convocatoria Extraordinaria**

- Solo existen medidas de adaptación en la evaluación de las prácticas de laboratorio:
  - Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura pero no aprobaron, o no se examinaron en la convocatoria ordinaria, la nota de este apartado será la alcanzada en un examen de prácticas extraordinario mediante una prueba virtual, siguiendo los mismos criterios y porcentajes expuestos anteriormente en el apartado “Evaluación”. El examen de recuperación de prácticas se realizará a través de pruebas de la plataforma de PRADO.
  - Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas y deseen presentarse en los exámenes extraordinarios deberán superar un examen práctico en el laboratorio de las prácticas que se han realizado de forma presencial. La evaluación se llevará a cabo por un tribunal compuesto por los profesores de prácticas, de la cual se obtendrá la nota de este apartado.





## Evaluación Única Final

- No existen medidas de adaptación. Los instrumentos, criterios y porcentajes son los expuestos anteriormente en el apartado "Evaluación".

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios de tutorías pueden consultarse en el enlace [http://fisicoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso\\_2021/\\_doc/horariotutorias2021](http://fisicoquimica.ugr.es/pages/docencia/curso_2021/_doc/horariotutorias2021)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Las tutorías se realizarse de forma totalmente telemática. Los medios que se emplearán para la atención tutorial telemática son:

- Foros de dudas habilitados en la plataforma Prado y SWAD.
- Respuestas simples a través de correo electrónico, a demanda del estudiante.
- Respuestas complejas por videoconferencia con Google Meet, a demanda del estudiante.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones Teóricas:**
  - Seguimiento del temario teórico a través de clases síncronas por videoconferencia en Google Meet.
  - Grabación de videos del temario teórico correspondiente a las clases, alojados en Google Drive y con enlace compartido a los estudiantes a través de las plataformas PRADO o SWAD.
- Sesiones Prácticas:**
  - Todas las sesiones de prácticas se impartirán en sesiones de laboratorio virtuales, en las que los experimentos de laboratorio se han sustituido por tutoriales de realización de los experimentos, simulaciones y vídeos, y se impartirán de manera síncrona mediante videoconferencia por Google Meet.
- Sesiones de problemas:**
  - Clases de resolución de problemas, de manera síncrona a través de Google Meet. Los problemas se entregan por parte del estudiantado después de la sesión a través de PRADO y SWAD.
- Realización de trabajos y otras actividades de evaluación continua:**
  - Cuestionarios de contenidos teórico-prácticos realizados a través de la plataforma Kahoot o bien los bancos de preguntas de PRADO. Las respuestas correctas se corrigen durante la sesión y se resuelven las dudas que surgen de los cuestionarios.
  - Realización de trabajos o problemas numéricos que serán entregados a través de las plataformas PRADO o SWAD.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- Prueba de teoría.** Porcentaje sobre calificación final: entre el 42 y el 58%.



- Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación mediante la plataforma PRADO.
- **Prueba de problemas.** Porcentaje sobre calificación final: entre 22 y el 38%.
  - Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación mediante la plataforma PRADO.
- **Evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre calificación final: 10%. Dividida en dos apartados:
  - Realización y entrega del cuaderno/Informe de laboratorio, con la descripción y resultados de cada uno de las prácticas realizadas. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 30%
  - Examen de prácticas virtual a través de pruebas de evaluación en la plataforma PRADO. Porcentaje sobre la calificación de prácticas: 70%
- **Preparación de trabajos y otras actividades de evaluación continua.** Porcentaje sobre la calificación final: 10-20%.

NOTA 4: La prueba parcial **de teoría y problemas** será eliminatoria de la materia que comprenda, siempre que se supere la calificación de 5.0 (sobre 10.0) en la media ponderada de ambas partes.

**NOTA 5: Examen por incidencias técnicas**

En caso de incidencias técnicas durante la realización de las pruebas, parcial o final, se deberán acreditar por parte del estudiantado los errores telemáticos a la mayor brevedad. En estos casos se acordará con los estudiantes que hayan sufrido estos problemas, una hora alternativa en la misma fecha, para la realización de un examen oral de incidencias.

**Convocatoria Extraordinaria**

- **Prueba de teoría.** Porcentaje sobre calificación final: 55-60%.
  - Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación de la plataforma PRADO. Ver NOTAS 4 y 5.
- **Prueba de problemas.** Porcentaje sobre calificación final: 30-35%.
  - Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación de la plataforma PRADO. Ver NOTAS 4 y 5.
- **Evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre calificación final: 10%.
  - Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura pero no aprobaron en convocatoria ordinaria, la nota de este apartado será la alcanzada en un examen de prácticas extraordinario mediante una prueba virtual, siguiendo los mismos criterios y porcentajes expuestos anteriormente en el apartado "Evaluación". El examen de recuperación de prácticas se realizará a través de pruebas de evaluación de la plataforma PRADO.
  - Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas y deseen presentarse a los exámenes extraordinarios deberán superar un examen oral con preguntas sobre el procedimiento de la práctica y los resultados a través de Google Meet.

**Evaluación Única Final**



- **Prueba de teoría.** Porcentaje sobre calificación final: 55-60%.
  - Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación de la plataforma PRADO. Ver NOTAS 4 y 5.
- **Prueba de problemas.** Porcentaje sobre calificación final: 30-35%.
  - Se realizará individualmente a través de pruebas de evaluación de la plataforma PRADO. Ver NOTAS 4 y 5.
- **Evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio.** Porcentaje sobre calificación final: 10%.
  - Para estudiantes que hayan realizado previamente todas las sesiones de las prácticas de la asignatura pero no aprobaron en convocatoria ordinaria, la nota de este apartado será la alcanzada en un examen de prácticas extraordinario mediante una prueba virtual, siguiendo los mismos criterios y porcentajes expuestos anteriormente en el apartado "Evaluación". El examen de recuperación de prácticas se realizará a través cuestionarios de la plataforma PRADO.
  - Los estudiantes que no hayan realizado las prácticas y deseen presentarse en los exámenes extraordinarios deberán superar un examen oral con preguntas sobre el procedimiento de la práctica y los resultados a través de Google Meet.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

El paso del escenario A al B vendrá impuesto por lo que las autoridades sanitarias y académicas determinen según la evolución de la pandemia provocada por el COVID-19.

Para conseguir la evaluación positiva de las prácticas de laboratorio en convocatoria ordinaria será necesario haber asistido a la totalidad de las sesiones de laboratorio.

