

# BIOQUÍMICA I: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE BIOMOLÉCULAS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 06/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 15/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b>GRUPO A:</b></p> <p>Fernando J. Reyes Zurita: Parte I M<sup>a</sup> José Sáez Lara: Parte II</p> <p><b>GRUPO B:</b></p> <p>Fernando J. Reyes Zurita: Parte I M<sup>a</sup> José Sáez Lara: Parte II</p> <p><b>GRUPO C:</b></p> <p>Juan Carlos Álvarez Pérez: Parte I Miguel Martín Hernández: Parte II</p> <p><b>GRUPO D:</b></p> <p>Juan Carlos Álvarez Pérez: Parte I Miguel Martín Hernández: Parte II</p>			<p>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I Facultad de Ciencias Edificio de Biología (4ª Planta)</p> <p>Despacho nº 13: Fernando J. Reyes Zurita (<a href="mailto:ferjes@ugr.es">ferjes@ugr.es</a>)</p> <p>Despacho nº 8: Juan Carlos Álvarez Pérez (<a href="mailto:carlosalvarez@ugr.es">carlosalvarez@ugr.es</a>)</p> <p>Despacho nº 9: M<sup>a</sup> José Sáez Lara (<a href="mailto:mjsaez@ugr.es">mjsaez@ugr.es</a>)</p> <p>Despacho nº 2: Miguel Martín Hernández (<a href="mailto:miguelmartin@ugr.es">miguelmartin@ugr.es</a>)</p>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
Grado en BIOLOGÍA			<p><a href="http://bbm1.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/grados/11/200/22">http://bbm1.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/grados/11/200/22</a></p>		
<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					

<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/>!)



- Para cursar esta asignatura se recomienda, además de haber cursado '*Biología*' en el bachillerato, haber cursado las asignaturas '*Bases Químicas de la Biología*' y '*Métodos de Laboratorio en Biología*' del primer curso del Grado. Para la realización de esta asignatura es necesario que los estudiantes hayan adquirido una serie de conocimientos básicos de química y parte de las competencias metodológicas del trabajo en laboratorio.

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

- Introducción a la Bioquímica
- Estructura y función de los glúcidos
- Estructura y función de los lípidos
- Aminoácidos y estructura de proteínas
- Enzimas. Cinética e inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática
- Nucleótidos y ácidos nucleicos: estructura y función

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

#### Competencias Generales:

- CG01.- Capacidad de organización y planificación.
- CG02.- Trabajo en equipo.
- CG03.- Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.
- CG04.- Capacidad de análisis y síntesis.
- CG06.- Razonamiento crítico.
- CG08.- Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional.
- CG09.- Comunicación oral y escrita en la lengua materna.
- CG12.- Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental.

#### Competencias Específicas:

- CE01. Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- CE11. Aislar, analizar e identificar biomoléculas.
- CE53. Estructura y función de biomoléculas.

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

La asignatura '*Bioquímica I: Estructura y Función de Biomoléculas*' constituye la primera parte de la materia '*Bioquímica*' del Grado en Biología y comprende el estudio de las características estructurales y funcionales de las biomoléculas. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura serán esenciales para la comprensión de los contenidos de la asignatura '*Bioquímica II: Metabolismo*' impartida en el segundo semestre de segundo curso de dicho Grado y completa el estudio de la Bioquímica en el grado de Biología. Del mismo modo, los conceptos adquiridos acerca de la estructura y función de biomoléculas son básicos para el seguimiento de diversas asignaturas del Grado. Mediante esta asignatura el estudiante podrá:

- Describir las características estructurales y funcionales básicas de aminoácidos, proteínas, glúcidos, lípidos, nucleótidos y ácidos nucleicos, lo que posibilita -al mismo tiempo- extraer conclusiones acerca de su estabilidad y capacidad para la replicación de estructuras.
- Identificar motivos y dominios estructurales de proteínas y sus relaciones funcionales.
- Describir la estructura, función y regulación de proteínas implicadas en el transporte de oxígeno.
- Identificar los diseños experimentales más adecuados para el estudio de la estructura y función de biomoléculas.



- Describir los mecanismos catalíticos de las reacciones enzimáticas, así como sus mecanismos de inhibición y regulación.
- Utilizar correctamente la terminología bioquímica y los libros de texto y consulta.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA. LA MATRIZ DE LA VIDA: EL AGUA Y LAS INTERACCIONES DÉBILES

- Presentación de la asignatura. Contexto académico.
- Introducción a la Bioquímica.
- Bioelementos y grupos funcionales. Reacciones nucleofílicas.
- Interacciones no covalentes. Agrupamiento hidrofóbico.
- El agua. Hidrólisis. Ácidos y bases débiles.

### TEMA 2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS GLÚCIDOS

- Clasificación.
- Monosacáridos. Isomería funcional. Estereoisomería.
- Ciclación de los azúcares, piranosas, furanosas, mutarrotación.
- Derivados de los monosacáridos.
- El enlace glucosídico.
- Disacáridos.
- Polisacáridos. Homo-polisacáridos. Hetero-polisacáridos.
- Heterósidos. Conjugados glúcido-proteína. Conjugados glúcido-lípido.

### TEMA 3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS LÍPIDOS

- Clasificación.
- Ácidos grasos. Ácidos grasos esenciales.
- Acilglicéridos. Céridos.
- Lípidos estructurales de las membranas biológicas. Glicerofosfolípidos. Galactolípidos y sulfolípidos. Esfingolípidos. Esteroles.
- Isoprenoídes. Vitaminas liposolubles.
- Eicosanoides.

### TEMA 4. AMINOÁCIDOS Y ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS

- Clasificación de los aminoácidos. Propiedades ácido-base.
- El enlace peptídico. Péptidos. Secuenciación.
- Niveles estructurales de las proteínas.
- Estructura Primaria.
- Estructura Secundaria. Ángulos de torsión o diedros. Estructura secundaria regular: Hélices, Láminas, Giros.
- Estructura Terciaria.
- Proteínas Fibrosas:  $\alpha$ -Queratina. Colágeno. Fibroína.
- Proteínas Globulares: Dominios. El proceso de plegamiento. Chaperonas. Desnaturalización de proteínas.

### TEMA 5. RELACIÓN ESTRUCTURA – FUNCIÓN

- Proteínas monoméricas y oligoméricas.
- Mioglobina. Hemoglobina. El grupo hemo.
- Cooperatividad y alosterismo.
- Principales funciones de las proteínas.



## TEMA 6. ENZIMAS

- Coenzimas y grupos prostéticos.
- Nomenclatura y clasificación.
- El centro activo. Interacciones Enzima-Sustrato.
- Catálisis enzimática y mecanismos de acción.

## TEMA 7. CINÉTICA ENZIMÁTICA E INHIBICIÓN ENZIMÁTICA

- Constantes cinéticas:  $K_m$  y  $V_{max}$ .
- Constante y eficiencia catalítica.
- Inhibición enzimática. Tipos de inhibición.
- Reacciones bisustrato.

## TEMA 8. REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

- Control de la actividad enzimática. Enzimas alostéricos.
- Modulación alostérica. Modulación covalente.
- Activación por proteólisis.
- Isoenzimas.

## TEMA 9. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE NUCLEÓTIDOS Y ÁCIDOS NUCLEICOS

- Nucleósidos y nucleótidos.
- Estructura del DNA.
- Conformaciones A y Z. Propiedades físico-química del DNA.
- Tipos, estructura y función de los RNA.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres

- Seminario de Problemas I: Valoraciones ácido/base. Disoluciones tampón. Determinación del pH.
- Seminario de Problemas II: Propiedades ácido/base de aminoácidos y oligopéptidos.
- Seminario de Problemas III: Actividad Enzimática I. Parámetros cinéticos. Constante y eficiencia catalítica.
- Seminario de Problemas IV: Actividad Enzimática II. Inhibición enzimática. Reacciones bisustrato.

#### Prácticas de Laboratorio

- **Práctica 1.** Cálculos y preparación de reactivos.
- **Práctica 2.** Determinación cuantitativa de proteínas.
- **Práctica 3.** Caracterización de una actividad enzimática ( I ): Dependencia del pH y efecto de la concentración de proteínas.
- **Práctica 4.** Caracterización de una actividad enzimática ( II ): Determinación de  $K_m$  y  $V_{máx}$ .
- **Práctica 5.** Aislamiento y separación de lípidos por cromatografía en capa fina (TLC).
- **Práctica 6.** Simulación y visualización de estructuras macromoleculares, Jmol.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Nelson D.L. Y Cox M.M. "*Lehninger. Principios de Bioquímica*". 6ª ed. Ed. Reverté, 2015.
- Mathews C.K., Van Holde K.E., Ahern K.G. "*Bioquímica*". 3ª ed. Addison Wesley, 2002.
- Voet D., Voet J., Pratt C. "*Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular*". 4ª ed. Médica Panamericana, 2016.



- Devlin T.M. "Bioquímica" . 4ª ed. Ed. Reverté, 2008.
- Stryer L., Berg J. Y Tymoczko J. "Bioquímica". 7ª ed. Ed. Reverté. 2013

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Sánchez De Medina F, Vargas A.M. "Bioquímica estructural y metabólica". 2ª Edición. Editorial Técnica Avicam. 2015
- Horton, Moran, Scrimgeour, Perry y Rawn. "Principios de Bioquímica". 4ª ed. Ed. Pearson, Educación. Prentice Hall, 2008.
- Mckee T., Mckee J.R. "Bioquímica: La base molecular de la vida". 3ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2003.
- Watson J.D. "Biología molecular del gen" . 5ª ed. Ed. Panamericana, 2006
- Feduchi E., Blasco I., Romero C. Yáñez E. "Bioquímica. Conceptos esenciales". 2ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2011
- Murray R.K., Bender D.A., Botham K.M. "Harper. Bioquímica Ilustrada (29ªed)". Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2013.

#### ENLACES RECOMENDADOS

##### Modelos moleculares y simulaciones

- <http://biomodel.uah.es>
- <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>
- <http://pages.infinit.net/chimtic/biochimie.htm>
- <http://www.ehu.es/biomoleculas/>
- <http://www.pdb.org/>
- <http://jmol.sourceforge.net/index.es.html>
- <http://jmol.sourceforge.net/index.es.html>
- <http://sebbm.es/BioROM/indices/index.html>

##### Seminarios *online*

- <https://www.edx.org/es/about-us>
- <https://www.edx.org/es/course/introduction-to-biology-the-secret-of-life-3>
- <https://www.edx.org/course/molecular-biology-part-2-transcription-mitx-7-28-2x-0>
- <https://www.edx.org/course/molecular-biology-part-3-rna-processing-mitx-7-28-3x>

##### Recursos bibliográficos *online*

- <http://bcs.whfreeman.com/biochem5/>
- <http://bcs.whfreeman.com/lehninger/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21154/?term=stryer>
- <https://www.sebbm.es/web/en/education/educational-material/643-online-texts>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### **Desarrollo del programa teórico**

La metodología empleada es el método expositivo-mixto, con clases teóricas participativas, en las que además de la transmisión de información por parte del profesor (clase magistral), se formula n preguntas a los alumnos durante la exposición del tema (método expositivo-interrogativo), para darle un mayor dinamismo al desarrollo de la clase. Además, se incentiva a los alumnos formular preguntas en cualquier momento de la clase, o al final de la misma, entablando un dialogo sobre el tema tratado.

El profesor presenta en el aula los contenidos del temario con apoyo de pizarra y de material audiovisual que está a disposición de los alumnos con antelación al inicio de cada tema. Es recomendable que los estudiantes dispongan del material en forma impresa para poder seguir con mayor facilidad la explicación. Estas clases expositivas constituyen la parte más importante del apartado de teoría. Suponen, aproximadamente, unas **40 sesiones de una hora**.



### **Seminarios de resolución de problemas**

En los seminarios de resolución de problemas, se aplican los conceptos teóricos adquiridos, a la resolución de los mismos en el ámbito de la Bioquímica. Los enunciados de los problemas para estos seminarios se ofrecen junto con las presentaciones de los temas correspondientes. Las clases de problemas suponen en total, **4 sesiones de una hora**.

### **Desarrollo del programa práctico**

El programa de contenidos de carácter práctico (0,4 ECTS/ 12 horas) que se propone ha sido concebido como complemento al programa de teoría propuesto, extendiendo las competencias referidas al asilamiento, análisis e identificación de biomoléculas y donde además se desarrollan la adquisición de competencias generales y/o transversales. Forman parte de este programa la adquisición y profundización de conocimientos, procedimientos y metodologías específicas. Entre otras: uso de aparataje e instrumental técnico, manipulación de sustancias y el dominio de técnicas de medida estandarizadas.

Trabajo de laboratorio dirigido en el que se enfrenta al alumno a actividades controladas siguiendo los protocolos preparados a tal efecto. Los estudiantes manejarán los equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas. La asistencia a prácticas es obligatoria. En caso de causa justificada documentalmente el alumno podrá recuperar la práctica correspondiente con otro grupo. El apartado práctico supondrá en total, **6 sesiones de dos horas**.

No será obligatoria la asistencia al laboratorio para aquellos **alumnos que hayan superado estas prácticas en cursos anteriores**, aunque **si deberán superar los elementos y pruebas de evaluación de las mismas**.

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

La evaluación global de la asignatura '*Bioquímica I: Estructura y Función de Biomoléculas*', se obtendrá como media ponderada de los siguientes apartados establecidos en los sistemas de evaluación:

- SE1. Valoración del nivel adquirido mediante las clases teóricas. Exámenes teóricos de conocimientos, hasta un 70% de la calificación.
- SE2. Valoración del nivel adquirido durante la realización de las actividades de laboratorio. Hasta un 20% de la calificación.
- SE3. Valoración del nivel adquirido mediante los seminarios, clases de problemas y/o tutorías dirigidas. Asistencia, actitud y participación en actividades formativas presenciales. Hasta un 10% de la calificación.

La valoración del nivel de adquisición, por parte de los estudiantes, de las competencias generales y específicas se llevará a cabo en base a:

- Un **primer examen, de carácter eliminatorio**, que incluirá la materia correspondiente a los **seminarios de problemas** y que se realizará a la finalización de éstos, suponiendo el **10% de la calificación** final de la asignatura.
- Un **segundo examen**, que comprenderá la materia correspondiente al **temario del programa teórico**. El alumno deberá obtener en este examen, al menos, una calificación de **5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura**. La nota obtenida mediante este examen supondrá un **70% de la calificación** final. En el caso de que la nota de dicho examen final fuese menor de 5, será ésta nota la que figure en el acta como calificación final de la asignatura.
- Las **actividades prácticas** se evaluarán mediante la realización de un **único examen escrito** que incluirá fundamentos y cálculos de la materia impartida durante las mismas. En el caso de que el alumno haya cursado ya estas prácticas y haya adoptado la opción de no repetir las, la evaluación de las mismas también se realizará necesariamente



mediante un examen del mismo tipo.

Debido a que la adquisición de determinadas competencias solo podrá realizarse con la asistencia y realización de las prácticas, estas serán de **asistencia obligatoria**. Excepcionalmente, **la falta a alguna de las sesiones de prácticas** obligará a la **realización de un examen específico** que consta **de dos pruebas: la primera, de carácter escrito** igual a la anterior; y **la segunda de carácter práctico**, que se realizará en el laboratorio, y que permitirá conocer al profesor, si el alumno ha adquirido las competencias necesarias para la superación de la asignatura.

El alumno deberá obtener en la evaluación de las prácticas, al menos una calificación de **5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura**. La nota obtenida en prácticas supondrá el **20% de la calificación final**.

En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.

#### **Convocatorias extraordinarias:**

En la convocatoria extraordinarias la evaluación de la asignatura se realizará conforme a los apartados ya mencionados:

- Así, se llevará a cabo **un examen** de la materia correspondiente a los **seminarios de problemas y al temario teórico**, por una parte, y un **examen de prácticas (si procede)**, por otra.
- Para aprobar la asignatura, **la calificación de cada uno de los dos exámenes debe ser igual o superior a 5**. En la calificación final de la convocatoria extraordinaria, la nota de los **problemas supondrá un 10 %**, la evaluación del **temario teórico supondrá un 70 %**, y la del **apartado práctico supondrá un 20 %** de la nota global de la asignatura.
- En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios podrá ser consultado en el enlace correspondiente de la página web del Grado de Biología de la Universidad de Granada: <http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

#### **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"**

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada, se contempla la realización de una **evaluación única final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos debidamente justificados, les sea imposible seguir el método de evaluación continua. **Los criterios de evaluación a seguir serán los mismos que los establecidos para la evaluación extraordinaria.**



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

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se mantiene el horario de tutorías establecido

La actividad tutorial se realizará mediante emails, foros en la plataforma prado y videoconferencias.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

#### Desarrollo del programa teórico

En este escenario semi-presencial, para facilitar la comprensión y estudio del contenido teórico de la asignatura, cada tema se desarrollará mediante videos preparados por el profesorado, en los que se explicarán detalladamente las presentaciones que constituye cada tema concreto, y se propondrán cuestiones referentes al mismo. Estos videos podrán ser visualizados por el alumno cuando desee, aunque se recomienda respetar el horario establecido en la asignatura.

Las presentaciones también serán entregadas en archivo pdf que podrá imprimirse, para que el estudiante pueda trabajar con él. Las cuestiones y posibles dudas de cualquier aspecto concreto que se planteen, se resolverán en un seminario de dudas o tutoría colectiva que será realizado semanalmente por el profesor a través de video conferencia, o en el foro específico habilitado para cada tema en la plataforma PRADO.

#### Seminarios de resolución de problemas

Este apartado teórico de la asignatura en el escenario semi-presencial se completa con el desarrollo de los seminarios de problemas no presenciales, planteados en el escenario anterior.

#### Desarrollo del programa práctico

Dada la necesidad de reducción del número de alumnos por subgrupo de prácticas en este escenario semi-presencial. Se propone la realización presencial de aquellas prácticas que por su contenido básico y por las competencias que desarrollan, se estima conveniente que el alumno realice en el laboratorio:

- **Práctica 2.** Determinación cuantitativa de proteínas.
- **Práctica 3.** Caracterización de una actividad enzimática ( I ): Dependencia del pH y efecto de la concentración de proteínas.
- **Práctica 5.** Aislamiento y separación de lípidos por cromatografía en capa fina (TLC).

Por tanto, se propone la realización no presencial de las siguientes prácticas:

- **Práctica 1.** Cálculos y preparación de reactivos.
- **Práctica 4.** Caracterización de una actividad enzimática ( II): Determinación de  $K_m$  y  $V_{máx}$ .
- **Práctica 6.** Simulación y visualización de estructuras macromoleculares, Jmol.

Para la realización de las prácticas no presenciales, se prepararan diversos recursos y materiales, que facilitarían el estudio y





compresión de las mismas por el alumnado:

- Guión de prácticas correspondiente, en los que además de los fundamentos y se aportarán los datos experimentales necesarios para que los alumnos puedan realizar los cálculos, interpretar los resultados y elaborar los informes correspondientes.
- Vídeos explicativos en los que se detallará la técnica concreta, la instrumentación necesaria y aplicaciones. Así como una explicación de los cálculos correspondientes y resultados esperados. En el caso de la práctica 6, el manejo y utilización del programa de simulación molecular J-mol.
- Tras la visualización de los vídeos y el estudio de los guiones, los alumnos deberán entregar un informe de acuerdo con lo que se indique en el guión de la práctica, preparado a tal efecto.

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

##### **Convocatoria Ordinaria**

En orden a facilitar el desarrollo de la asignatura en este escenario A, la evaluación del **temario del programa teórico** de la asignatura se realizará a través de evaluación continua mediante la realización de **4 pruebas presenciales eliminatorias**, que supondrán un **70% de la calificación final**.

La evaluación de los **seminarios de problemas** estará contenida en las **pruebas presenciales**, junto con aquellos temas a los que correspondan. Suponiendo el **10% de la nota final**.

Finalmente la evaluación del **apartado práctico** se realizará a través de la **evaluación de los informes correspondientes a las actividades prácticas no presenciales**, lo que supondrá el **30% de la nota de prácticas**. Junto con un **examen presencial** en el que se incluirán los fundamentos y cálculos de la materia impartida durante las mismas, suponiendo un **70% de la nota final de prácticas**. La nota final de prácticas supondrá un **20% de la nota global** de la asignatura. Tanto el examen de prácticas como la entrega de informes deberán ser realizados por todos los alumnos, incluyendo aquellos que hubiesen superado las prácticas en cursos anteriores.

En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.

##### **Convocatoria Extraordinaria**

En la convocatoria extraordinarias la evaluación de la asignatura se realizará conforme a los apartados ya mencionados:

- Así, se llevará a cabo un **examen** de la materia correspondiente a los **seminarios de problemas y al temario teórico**, por una parte. Así como **la entrega de informes y un examen de prácticas (si procede)**, por otra.
- Para aprobar la asignatura, **la calificación de cada uno de los dos apartados deberá ser igual o superior a 5**. En la calificación final de la convocatoria extraordinaria, la nota de los **problemas supondrá un 10 %**, la evaluación del **temario teórico supondrá un 70 %**, y la del **apartado práctico supondrá un 20 %** de la nota global de la asignatura.
- En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.



<b>Evaluación Única Final</b>	
De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada, se contempla la realización de una <b>evaluación única final</b> a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos debidamente justificados, les sea imposible seguir el método de evaluación continua. <b>Los criterios de evaluación a seguir serán los mismos que los establecidos para la evaluación extraordinaria.</b>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se mantiene el horario de tutorías establecido	La actividad tutorial se realizará mediante emails, foros en la plataforma prado y videoconferencias.
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<p><b><u>Desarrollo del programa teórico</u></b></p> <p>En este escenario no-presencial, se mantiene lo establecido en el escenario A (semi-presencial). A excepción de los seminarios de problemas presenciales, que debido a los requisitos de este escenario serán realizados de forma telemática siguiendo la metodología ya descrita en el escenario anterior.</p> <p><b><u>Desarrollo del programa práctico</u></b></p> <p>En este escenario no-presencial, todas las prácticas se realizarán de manera no presencial, siguiendo la metodología, para las prácticas no presenciales ya descrita en el escenario anterior.</p>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b> (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>En orden a facilitar el desarrollo de la asignatura en este escenario B, la evaluación del <b>temario del programa teórico</b> de la asignatura se realizará a través de evaluación continua mediante la realización de <b>4 pruebas no presenciales eliminatorias</b>, a través de la plataforma PRADO, que supondrán un <b>70% de la calificación</b> final.</p> <p>Para estas pruebas se emplearán preguntas tipo test para la evaluación del temario teórico. El tiempo del examen se ajustará al cuestionario. Se partirá de bancos de preguntas extensos y las preguntas serán seleccionadas aleatoriamente para cada alumno. Sin embargo, todos ellos tendrán idéntico examen en estructura y dificultad.</p> <p>La evaluación de los <b>seminarios de problemas</b> estará contenida en estas <b>pruebas no presenciales</b>, junto con aquellos temas a los que correspondan. Suponiendo el <b>10% de la nota final</b>. Para la evaluación de este apartado, se propondrán problemas numéricos individualizados en los que los alumnos deberán de introducir sus respuestas, habiendo realizado previamente los cálculos necesarios.</p> <p>Finalmente la evaluación del <b>apartado práctico</b> se realizará a través de la <b>evaluación de los informes correspondientes a todas las actividades prácticas no presenciales</b>, lo que supondrá el <b>20% de la nota global</b> de</p>	



la asignatura. La entrega de informes deberá ser realizada por todos los alumnos, incluyendo aquellos que hubiesen superado las prácticas en cursos anteriores.

En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.

### Convocatoria Extraordinaria

En la convocatoria extraordinarias la evaluación de la asignatura se realizará conforme a los apartados ya mencionados:

- Así, se llevará a cabo **un examen** de la materia correspondiente a los **seminarios de problemas y al temario teórico**, por una parte. Así como la **entrega de los informes de prácticas**, por otra.
- Para aprobar la asignatura, **la calificación de cada uno de los dos apartados debe ser igual o superior a 5**. En la calificación final de la convocatoria extraordinaria, la nota de los **problemas supondrá un 10 %**, la evaluación del **temario teórico supondrá un 70 %**, y la del **apartado práctico supondrá un 20 %** de la nota global de la asignatura.
- En el caso de que la evaluación en el apartado teórico o práctico fuese menor de 5 (sin aplicar porcentajes), ésta será nota la que figurará en el acta como calificación final de la asignatura.

### Evaluación Única Final

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada, se contempla la realización de una **evaluación única final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos debidamente justificados, les sea imposible seguir el método de evaluación continua. **Los criterios de evaluación a seguir serán los mismos que los establecidos para la evaluación extraordinaria.**

En este escenario no presencial el alumno de Evaluación Única Final que lo solicite podrá acogerse a la evaluación ordinaria si así lo desea.

### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

