

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b>GRUPOS:</b> A, B, C y D.</p> <p><b>PROFESORADO DE TEORÍA:</b></p> <p>García Salguero, E. Leticia</p> <p>Rusanova Rusanova, Iryna</p> <p>Martín Hernández, Miguel</p> <p>Aguilera Mochón, Juan Antonio</p>			<p>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I. Facultad de Ciencias. Edificio de Biología (4ª Planta).</p> <p>E. Leticia García Salguero: <a href="mailto:elgarcia@ugr.es">elgarcia@ugr.es</a>, despacho nº 5.</p> <p>Iryna Rusanova Rusanova: <a href="mailto:irusanova@ugr.es">irusanova@ugr.es</a>, despacho nº 2.</p> <p>Miguel Martín Hernández: <a href="mailto:miguelmartin@ugr.es">miguelmartin@ugr.es</a>, despacho nº 2.</p> <p>Juan Antonio Aguilera Mochón: <a href="mailto:jmochon@ugr.es">jmochon@ugr.es</a>, despacho nº 3.</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Consultar página web del Departamento: <a href="https://bbm1.ugr.es/docencia/profesorado">https://bbm1.ugr.es/docencia/profesorado</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en BIOLOGÍA			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					

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

Se recomienda haber cursado "Biología" en el Bachillerato y las asignaturas "Bases Químicas de la Biología" y "Métodos de Laboratorio en Biología" del primer curso del Grado en Biología.

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

- Metabolismo del DNA
- Metabolismo del RNA
- Bioenergética, introducción al metabolismo y a la regulación metabólica
- Metabolismo glucídico
- Ciclo del ácido cítrico
- Fosforilación oxidativa
- Metabolismo lipídico
- Metabolismo de los compuestos nitrogenados
- Integración del metabolismo

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### **Generales:**

- CG 1. Capacidad de organización y planificación
- CG 2. Trabajo en equipo
- CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG 4. Capacidad de análisis y síntesis
- CG 6. Razonamiento crítico
- CG 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- CG 9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna
- CG 12. Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental

##### **Específicas**

- CE 1. Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- CE 11. Aislar, analizar e identificar biomoléculas.
- CE 12. Evaluar actividades metabólicas.
- CE 54. Entender la replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- CE 55. Conocer las principales vías metabólicas.
- CE 57. Entender la bioenergética.

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

La asignatura sobre *Metabolismo* constituye la segunda parte de la materia "Bioquímica" del Grado en Biología y comprende el estudio de los procesos mediante los cuales se degradan y sintetizan las biomoléculas en la célula, así como aquellos que le permiten obtener la energía que necesitan a partir de su entorno. Asimismo, estos conceptos serán básicos para el seguimiento de diversas asignaturas del Grado.

Mediante esta asignatura el estudiante podrá:

- Comprender el concepto de energía libre, que resulta ser fundamental para el estudio de la bioenergética.
- Entender cómo se lleva a cabo la regulación de los procesos metabólicos para ajustarlos al entorno celular en cambio constante.
- Diferenciar los conceptos de catabolismo y anabolismo.
- Describir las principales rutas metabólicas implicadas en la síntesis y degradación de las biomoléculas.
- Comprender los mecanismos por los que las células extraen energía de sus nutrientes y la utilizan para sus procesos de biosíntesis.
- Entender el modo en que la célula transmite y traduce su información genética.



- Utilizar correctamente la terminología bioquímica y los libros de texto y consulta.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### TEMA 1. METABOLISMO DEL DNA

El DNA como portador de la información genética: dogma central de la Biología Molecular. Replicación del DNA en bacterias. DNA polimerasas. Principales proteínas implicadas en la replicación y acontecimientos moleculares. Replicación en eucariotas.

#### TEMA 2. METABOLISMO DEL RNA

Síntesis del RNA: transcripción. Diferencias en la transcripción entre procariontes y eucariotas. RNA polimerasas y factores de transcripción. Control de la iniciación de la transcripción. Procesamiento y maduración del RNA. Traducción del RNA mensajero. Aminoacil-tRNA sintetasas.

#### TEMA 3. BIOENERGÉTICA. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. REGULACIÓN METABÓLICA

Principios de bioenergética. Acoplamiento de reacciones biológicas. Compuestos de elevada energía de hidrólisis. Panorámica general del metabolismo. Principales rutas metabólicas. Fundamentos de regulación metabólica. Control hormonal. Transducción de señales, segundos mensajeros y mecanismos moleculares.

#### TEMA 4. METABOLISMO GLUCÍDICO

Glucolisis. Reacciones de la glucolisis. Destinos fermentativos del piruvato. Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica. Gluconeogénesis. Control de la glucolisis y gluconeogénesis. Degradación del glucógeno. Biosíntesis de glucógeno. Regulación del metabolismo del glucógeno. Ruta de las pentosas fosfato: fase oxidativa con generación de poder reductor en forma de NADPH y fase no oxidativa con destinos alternativos de las pentosas fosfato. Adaptabilidad de la ruta de las pentosas fosfato.

#### TEMA 5. CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO

Papel central del ciclo del ácido cítrico en el metabolismo intermediario. El piruvato como encrucijada metabólica. Oxidación del piruvato a acetil-CoA. Características generales del ciclo del ácido cítrico. Descripción de la ruta. Regulación. Carácter anfibólico del ciclo y reacciones anapleróticas.

#### TEMA 6. FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

Sistemas de lanzadera para el ingreso de electrones citoplasmáticos en la mitocondria. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte electrónico. Mecanismo quimiosmótico. Estructura y mecanismo de acción de la ATP sintasa. Regulación de la respiración. Inhibidores y desacoplantes de la cadena transportadora de electrones.

#### TEMA 7. METABOLISMO DE LÍPIDOS

Movilización de grasas. Activación y transporte de ácidos grasos al interior de la mitocondria.  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos saturados de cadena par. Oxidación de ácidos grasos insaturados. Metabolismo de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos: transporte de acetil-CoA mitocondrial al citosol, acetil-CoA carboxilasa y ácido graso sintasa. Regulación del metabolismo de ácidos grasos. Alargamiento y desaturación de ácidos grasos. Metabolismo del etanol. Metabolismo de lipoproteínas.

#### TEMA 8. METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Transaminación, desaminación y descarboxilación de aminoácidos. Excreción del ion amonio. Ciclo de la urea y su regulación.

#### TEMA 9. INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO

Perfil metabólico de los principales órganos y tejidos. Interrelaciones metabólicas en el ayuno y otras situaciones.

### TEMARIO PRÁCTICO:



## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**Práctica 1.** Determinación cuantitativa de glucosa en suero.

**Práctica 2.** Introducción a la modelización metabólica (I).

**Práctica 3.** Introducción a la modelización metabólica (II).

**Práctica 4.** Determinación de urea en orina.

**Práctica 5.** Determinación de colesterol en distintos órganos.

**Práctica 6.** Seminario de repaso y resolución de dudas acerca de los cálculos.

## BIBLIOGRAFÍA

- NELSON D.L. y COX M.M. "Lehninger. Principios de Bioquímica". 7ª ed. Edit. Reverté, 2018.
- 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. Edit. Médica Panamericana, 2016.
- DEVLIN T.M. "Bioquímica" 4ª ed. Ed. Reverté, 2008.
- STRYER L., BERG J.M. y TYMOCZKO J. "Bioquímica". 7ª ed. Edit. Reverté, 2013.
- BERG, J.M., STRYER, L., TYMOCZKO, J., GATTO, G. "Biochemistry". 9th Edition. Freeman, 2019.
- SÁNCHEZ DE MEDINA F, VARGAS AM. "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. Edit. McGraw-Hill Interamericana, 2003.
- WATSON J.D. "Biología molecular del gen" 5ª ed. Edit. Panamericana, 2006.
- FEDUCHI E., BLASCO I., ROMERO C. y YÁÑEZ E. "Bioquímica. Conceptos esenciales". 2ª ed. Editorial Médica Panamericana, 2015.

## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://biomodel.uah.es>
- <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>
- <http://pages.infnit.net/chimtic/biochimie.htm>
- <http://www.ehu.es/biomoleculas/>
- <https://www.edx.org/>
- <https://web.expasy.org/pathways/>
- <http://www.biology.arizona.edu/>

Enlaces a recursos de libros de texto:

- Lehninger. Principios de Bioquímica. <https://www.macmillanlearning.com/college/us/product/Lehninger-Principles-of-Biochemistry/p/1464126119>

## METODOLOGÍA DOCENTE PRESENCIAL

### Clases teóricas participativas

El profesor presentará en el aula los contenidos del temario con apoyo de pizarra y de material audiovisual que estará 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. Supondrán, aproximadamente, **43 sesiones de una hora**.

### Clases prácticas

Trabajo de laboratorio dirigido siguiendo los protocolos preparados a tal efecto. Los estudiantes manejarán los equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas. **Es obligatoria la asistencia a la totalidad de las sesiones**. Cualquier falta



**por causa justificada documentalmente**, será recuperada -si es posible- dentro de la misma semana. Dicha asistencia **no será obligatoria para aquellos alumnos que ya las hayan realizado** en cursos anteriores. No obstante, **si alguien de éstos optase por repetir las, será necesario comunicarlo al coordinador mediante correo electrónico**, al menos una semana antes del comienzo de las mismas. Supondrán **6 sesiones de dos horas**.

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

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

- El programa teórico se evaluará mediante la realización de:

\* **Un primer examen**, de carácter **voluntario y eliminatorio**, que incluirá la materia correspondiente a los temas 1, 2, y problemas de 'bioenergética' del tema 3. Se realizará a la finalización de esta materia, y supondrá el 25 % de la calificación final de la asignatura.

\* **Un examen final, en la llamada 'convocatoria ordinaria'**. Pueden darse dos casos:

**(a)** Para quien haya hecho el primer examen (sea cual sea su calificación), en el examen final entrará la materia correspondiente al resto del tema 3 y a los temas 4 a 9. Supondrá el 55 % de la calificación final de la asignatura.

**(b)** Para quien, por la razón que sea, no haya hecho el primer examen, en el examen final entrará toda la teoría (temas 1 a 9), y dispondrá de tiempo adicional. La parte correspondiente a los temas 1, 2 y problemas de bioenergética del tema 3 supondrá el 25 %, y el resto del tema 3 más los temas 4 a 9, el 55 % de la calificación final de la asignatura.

En cualquier caso, **para realizar el examen final hay que tener ya aprobadas las prácticas**.

**La calificación final de teoría será la del examen final de tipo (b) o la calificación conjunta (media ponderada) del primer examen y el examen final de tipo (a). Esa calificación final de teoría deberá ser de 5 (sobre 10), como mínimo**, para poder aprobar la asignatura, y supondrá el 25 % + 55 % **de la calificación de la asignatura**.

Si la calificación final de teoría fuese inferior a 5, será ésta 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. Si un/a repetidor/a ha adoptado la opción de no repetir las, la evaluación se realizará mediante un examen del mismo tipo.

La falta a alguna de las sesiones obligará a la realización de un examen previo al examen anterior, que constará de dos pruebas: una, de simulación mediante ordenador, y otra de prácticas en el laboratorio.

En cualquiera de ambos casos, se deberá obtener en el examen escrito, al menos, una calificación de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. La nota obtenida supondrá el 20 % de la calificación final.

En el caso de que la nota de dicho examen fuese menor de 5, la calificación que figure en el acta será la de No Presentado, y el/la alumna no podrá examinarse de teoría.

En las **convocatorias extraordinarias** se realizará un examen de toda la teoría, por una parte, y un examen de prácticas (si procede), por otro. Quien no haya realizado las prácticas deberá realizar un examen previo al examen práctico anterior, que constará de dos pruebas: una, de simulación mediante ordenador, y otra de prácticas en el laboratorio.

**Para aprobar la asignatura, la calificación total de los exámenes de teoría debe ser igual o superior a 5 y la calificación del examen de prácticas debe ser igual o superior a 5. En la calificación final, las notas de teoría representan el 25 % (temas 1 2, y problemas de bioenergética del 3) y 55 % (resto del tema 3 más temas 4 a 9), y la de prácticas el 20 %.**



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.**

## ESCENARIOS DOCENTES CON MOTIVO DE LA PANDEMIA POR LA COVID-19

### 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)

Consultar página web del Departamento:  
<https://bbm1.ugr.es/docencia/profesorado>

- Google Meet, Jitsi Meet, otros.
- Foros específicos de Prado (teoría y prácticas).
- Mensajes individualizados de Prado.
- Correo electrónico.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

##### Clases teóricas virtuales

- Serán, aproximadamente, **43 sesiones**, correspondientes a las clases previstas en el horario. **Videos** preparados por el profesorado, en los que se explicarán detalladamente las presentaciones de diapositivas de cada tema concreto. Estos videos podrán ser visualizados por lxs alumnx cuando deseen, aunque se recomienda respetar el horario establecido en la asignatura.

##### Material y actividades de apoyo para las clases teóricas virtuales

- Diapositivas de las clases. Las diapositivas empleadas por el profesorado se pondrán a disposición de lxs alumnx en formato pdf.
- Opcionalmente, diapositivas de las clases, anotadas. Se podrán ofrecer al alumnado documentos pdf con explicaciones de la materia teórica apoyadas en las diapositivas de clase.
- Tutorías síncronas colectivas, de periodicidad variable, para comentar y resolver dudas.
- Se utilizarán la plataforma Prado y Google Drive para poner a disposición de lxs alumnx el material de interés para guiar a los alumnos en el aprendizaje: videos, diapositivas, explicación de las diapositivas, ejercicios propuestos, ejercicios resueltos, y otros materiales que se consideren convenientes.

##### Clases prácticas presenciales

Trabajo de **laboratorio**, siguiendo los protocolos proporcionados por el profesorado. Lxs estudiantes manejarán los equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas. **Asistencia obligatoria, salvo para aquellos alumnos que ya las hayan realizado en cursos anteriores.**

**Práctica 1.** Determinación cuantitativa de glucosa en suero.

**Práctica 2.** Determinación de urea en orina.



### Clases prácticas virtuales

**Práctica 3.** Introducción a la modelización metabólica (I). **Clase virtual síncrona**, de unas dos horas, mediante videoconferencia online. Empleo del programa Náyade por parte de lxs alumnxs en sus domicilios.

**Práctica 4.** Introducción a la modelización metabólica (II). **Clase virtual síncrona**, de unas dos horas, mediante videoconferencia online. Empleo del programa Náyade por parte de lxs alumnxs en sus domicilios.

**Práctica 5.** Determinación de colesterol en distintos órganos. **Clase virtual asíncrona. Planteamiento de problemas de todas las prácticas.**

**Práctica 6.** Seminario de repaso y resolución de dudas acerca de los cálculos. **Clase virtual síncrona, mediante videoconferencia online. Resolución de los problemas.**

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

Convocatoria Ordinaria – evaluación continua

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

- El **programa teórico** se evaluará de manera continua mediante la realización de dos **exámenes presenciales**:

\* **Un primer examen**, de carácter **voluntario y eliminatorio**, que incluirá la materia correspondiente a los temas 1, 2, y problemas de 'bioenergética' del tema 3. Se realizará a la finalización de esta materia, y supondrá el 25 % de la calificación final de la asignatura.

\* **Un examen final, en la llamada 'convocatoria ordinaria'. Pueden darse dos casos:**

**(a)** Para quien haya hecho el primer examen (sea cual sea su calificación), en el examen final entrará la materia correspondiente al resto del tema 3 y a los temas 4 a 9. Supondrá el 55 % de la calificación final de la asignatura.

**(b)** Para quien, por la razón que sea, no haya hecho el primer examen, en el examen final entrará toda la teoría (temas 1 a 9), y dispondrá de tiempo adicional. Los temas 1, 2 y problemas de bioenergética del tema 3 supondrán el 25 % de la calificación final de la asignatura, y el resto del tema 3 y los temas 4 a 9, el 55 % de la calificación final de la asignatura.

En cualquier caso, **para realizar el examen final hay que tener ya aprobadas las prácticas.**

**La calificación final de teoría será la del examen final de tipo (b) o la calificación conjunta (media ponderada) del primer examen y el examen final de tipo (a). Esa calificación final de teoría deberá ser de 5 (sobre 10), como mínimo, para poder aprobar la asignatura, y supondrá el 25 % + 55 % de la calificación de la asignatura.**

Si la calificación final de teoría fuese inferior a 5, será ésta la que figure en el acta como calificación final de la asignatura.

• Las **actividades prácticas** se evaluarán mediante la realización de **un único examen presencial escrito** que incluirá fundamentos y cálculos de la materia de prácticas impartida. Si un/a alumnx repetidor/a ha adoptado la opción de no repetir las, la evaluación también se realizará mediante el mismo examen.

Lxs alumnxs que **no hayan realizado una o más prácticas** deberán aprobar, antes del examen anterior, **un examen práctico en el laboratorio y otro con ordenador**, consistente en la realización de al menos una práctica de laboratorio y una de ordenador.

**Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, en prácticas.**

La calificación de prácticas supondrá el **20 % de la calificación de la asignatura.**

Convocatoria Extraordinaria



- **Teoría.-** Se evaluará mediante un único examen presencial de toda la materia.
- **Prácticas.-** Se evaluarán mediante la realización de un único examen presencial escrito que incluirá fundamentos y cálculos de la materia impartida durante las mismas.  
Lxs alumnxs que no hayan realizado una o más prácticas deberán aprobar, antes del examen anterior, un examen práctico en el laboratorio y otro con ordenador, consistente en la realización de al menos una práctica de laboratorio y una de ordenador.

**Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, tanto en teoría como en prácticas.** Para la calificación final la nota de teoría valdrá un 25 % + 55 %, y la de prácticas, un 20 %.

#### Evaluación Única Final

- **Teoría.-** Se evaluará mediante la realización de un único examen de toda la materia.
- **Prácticas.-** Se evaluarán mediante la realización de un único examen presencial escrito que incluirá fundamentos y cálculos de la materia impartida durante las mismas.  
Lxs alumnxs que no hayan realizado una o más prácticas deberán aprobar, antes del examen anterior, un examen práctico en el laboratorio y otro con ordenador, consistente en la realización de al menos una práctica de laboratorio y una de ordenador.

**Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, tanto en teoría como en prácticas.** Para la calificación final la nota de teoría valdrá un 25 % + 55 %, y la de prácticas, un 20 %.

### ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Consultar página web del Departamento:  
<https://bbm1.ugr.es/docencia/profesorado>

- Google Meet, Jitsi Meet, otras.
- Foros específicos de Prado (teoría y prácticas).
- Mensajes individualizados de Prado.
- Correo electrónico.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

##### Clases teóricas virtuales

- Serán, aproximadamente, **43 sesiones**, correspondientes a las clases previstas en el horario. **Videos** preparados por el profesorado, en los que se explicarán detalladamente las presentaciones de diapositivas de cada tema concreto. Estos vídeos podrán ser visualizados por lxs alumnxs cuando deseen, aunque se recomienda respetar el horario establecido en la asignatura.

##### Material y actividades de apoyo para las clases teóricas virtuales

- Diapositivas de las clases. Las diapositivas empleadas por el profesorado se pondrán a disposición de lxs alumnxs en formato pdf.
- Opcionalmente, diapositivas de las clases, anotadas. Se podrán ofrecer al alumnado documentos pdf con explicaciones de la materia teórica apoyadas en las diapositivas de clase.
- Tutorías síncronas colectivas, de periodicidad variable, para comentar y resolver dudas.
- Se utilizarán la plataforma Prado y Google Drive para poner a disposición de lxs alumnxs el material de interés para guiar a los alumnos en el aprendizaje: vídeos, diapositivas, explicación de las diapositivas, ejercicios propuestos, ejercicios resueltos, y otros materiales que se consideren convenientes.

##### Clases prácticas virtuales





- Práctica 1.** Determinación cuantitativa de glucosa en suero. **Clase virtual** mediante videoconferencia asíncrona. **Demostración** del profesorado en el laboratorio.
- Práctica 2.** Determinación de urea en orina. **Clase virtual** mediante videoconferencia asíncrona. **Demostración** del profesorado en el laboratorio.
- Práctica 3.** Introducción a la modelización metabólica (I). **Clase virtual sincrónica**, de unas dos horas, mediante videoconferencia online. Empleo del programa Náyade por parte de lxs alumnxs en sus domicilios.
- Práctica 4.** Introducción a la modelización metabólica (II). **Clase virtual sincrónica**, de unas dos horas, mediante videoconferencia online. Empleo del programa Náyade por parte de lxs alumnxs en sus domicilios.
- Práctica 5.** Determinación de colesterol en distintos órganos. **Clase virtual** mediante videoconferencia asíncrona. **Demostración** del profesorado en el laboratorio. **Planteamiento de problemas de todas las prácticas.**
- Práctica 6.** Seminario de repaso y resolución de dudas acerca de los cálculos. **Clase virtual sincrónica, mediante videoconferencia online. Resolución de los problemas.**

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

Convocatoria Ordinaria - evaluación continua

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

- El **programa teórico** se evaluará de manera continua mediante la realización de dos exámenes virtuales (mediante la plataforma Prado, simultáneamente todos los grupos).

\* **Un primer examen**, de carácter **voluntario y eliminatorio**, que incluirá la materia correspondiente a los temas 1, 2, y problemas de 'bioenergética' del tema 3. Se realizará a la finalización de esta materia, y supondrá el 25 % de la calificación final de la asignatura.

\* **Un examen final, en la llamada 'convocatoria ordinaria'. Pueden darse dos casos:**

**(a)** Para quien haya hecho el primer examen (sea cual sea su calificación), en el examen final entrará la materia correspondiente al resto del tema 3 y a los temas 4 a 9. Supondrá el 55 % de la calificación final de la asignatura.

**(b)** Para quien, por la razón que sea, no haya hecho el primer examen, en el examen final entrará toda la teoría (temas 1 a 9), y dispondrá de tiempo adicional. Los temas 1, 2 y problemas de bioenergética del tema 3 supondrán el 25 % de la calificación final de la asignatura, y el resto del tema 3 y los temas 4 a 9, el 55 % de la calificación final de la asignatura. En cualquier caso, **para realizar el examen final hay que tener ya aprobadas las prácticas.**

**La calificación final de teoría será la del examen final de tipo (b) o la calificación conjunta (media ponderada) del primer examen y el examen final de tipo (a). Esa calificación final de teoría deberá ser de 5 (sobre 10), como mínimo, para poder aprobar la asignatura, y supondrá el 25 % + 55 % de la calificación de la asignatura.**

Si la calificación final de teoría fuese inferior a 5, será ésta la que figure en el acta como calificación final de la asignatura.

- Las **actividades prácticas** se evaluarán mediante la realización de un único examen virtual (mediante la plataforma Prado, simultáneamente todos los grupos), que incluirá fundamentos y cálculos de la materia de prácticas impartida.

Lxs alumnxs que no hayan realizado una o más prácticas deberán aprobar, antes del examen anterior, un **examen oral** (mediante videoconferencia) sobre las prácticas de laboratorio y una **prueba de prácticas de ordenador**.

**Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, en prácticas.**

La calificación de prácticas supondrá el **20 % de la calificación de la asignatura**.



#### Convocatoria Extraordinaria

- **Teoría.-** Se realizará un único examen de toda la materia. Consistirá en un **examen virtual** (mediante la plataforma Prado).
- **Prácticas.-** Se evaluarán mediante la realización de un único examen, que incluirá fundamentos y cálculos de la materia de prácticas impartida.  
Lxs alumnxs que no hayan realizado una o más prácticas deberán aprobar, antes del examen anterior, un **examen oral** sobre las prácticas de laboratorio y una **prueba de prácticas de ordenador**.
- **Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, tanto en teoría como en prácticas.** Para la calificación final la nota de teoría valdrá un 25 % + 55 %, y la de prácticas, un 20 %.

#### Evaluación Única Final

- **Teoría.-** Se realizará un único examen de toda la materia. **Será un examen virtual (mediante la plataforma Prado).**
- **Prácticas.-** Se evaluarán mediante la realización de un único **examen virtual (mediante la plataforma Prado)**, que incluirá fundamentos y cálculos de la materia de prácticas impartida.  
Lxs alumnxs que no hayan realizado una o más prácticas deberán aprobar, antes del examen anterior, un **examen oral** sobre las prácticas de laboratorio y una **prueba de prácticas de ordenador**.

**Para aprobar la asignatura hará falta un 5, como mínimo, tanto en teoría como en prácticas.** Para la calificación final la nota de teoría valdrá un 25 % + 55 %, y la de prácticas, un 20 %.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

