

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

<b>Asignatura</b>	BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR II		
<b>Materia</b>	Bioquímica y Biología Molecular		
<b>Módulo</b>	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano		
<b>Titulación</b>	Grado en Medicina		
<b>Plan</b>	2010	<b>Código</b>	46259
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	FB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	Primero
<b>Créditos ECTS</b>	9		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Javier Álvarez Martín, M <sup>a</sup> Teresa Alonso Alonso, José Ramón López López M <sup>a</sup> Teresa Montero Zoccola Nieves Fernández García Rosalba Fonteriz García Mercedes Durán Domínguez Marita Hernández Garrido Alessandra Girotti Elena Bueno Martínez Javier Casas Requena Sergio de la Fuente Pérez Sendoa Tajada Esteban Jaime Santo Domingo	Catedrático y Coordinador Catedrática Catedrático Catedrática Profesora Titular Profesora Titular Profesora Contratada Doctor Profesora Contratada Doctor Profesora Permanente Laboral Profesora Ayudante Doctor Profesor Ayudante Doctor Profesor Ayudante Doctor Profesor Ayudante Doctor Investigador Senior	
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Javier Álvarez Martín M <sup>a</sup> Teresa Alonso Alonso José Ramón López López M <sup>a</sup> Teresa Montero Zoccola Nieves Fernández García Rosalba Fonteriz García Mercedes Durán Domínguez Marita Hernández Garrido Alessandra Girotti Elena Bueno Martínez Javier Casas Requena Sergio de la Fuente Pérez Sendoa Tajada Esteban Jaime Santo Domingo	- Ext 4844 – javier.alvarez.martin@uva.es - Ext 4815 – talonso@uva.es - Ext 4590 – jrlopez@uva.es - Ext 4118 – mmontero@uva.es - Ext 4835 – nieves.fernandez@uva.es - Ext 4591 – rosalba.fonteriz@uva.es - Ext 4809 – mariamercedes.duran@uva.es - Ext 4837 – maritahg@uva.es - Ext 4115 – alessandra.girotti@uva.es - Ext 6496 – elena.bueno@uva.es - Ext 6494 – javier.casas@uva.es - Ext 6871 – sergio.delafuente@uva.es - Ext 4822 – sendoa.tajada@uva.es - Ext 6871 – jaime.santo-domingo@uva.es	
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	28 de junio de 2024		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

El estudio de las bases moleculares de la estructura y función del organismo humano es esencial para entender su funcionamiento normal y sus posibles alteraciones en situaciones patológicas.

### 1.2 Relación con otras materias

Para entender esta materia es imprescindible conocer la materia correspondiente a la asignatura Bioquímica y Biología Molecular I. A su vez, esta asignatura es esencial para entender los contenidos de las asignaturas de Fisiología, entre otras.

### 1.3 Prerrequisitos

Los necesarios para el ingreso en la Facultad de Medicina

## 2. Competencias

- C07. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánica y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- C09. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- C31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- C34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- C36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- C37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.
- CMI3. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.
- CMI5. Conocer los principios básicos de la nutrición humana.
- CMI14. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- CMI15. Interpretar una analítica normal.

### 2.1 Generales

- C07. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánica y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- C09. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- C31. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- C34. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- C36. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- C37. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.



## 2.2 Específicas

- CMI3. Biomoléculas. Metabolismo. Regulación e integración metabólica.
- CMI5. Conocer los principios básicos de la nutrición humana.
- CMI14. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- CMI15. Interpretar una analítica normal.

## 3. Objetivos

### Saber:

- Conocer los fundamentos y regulación de la catálisis enzimática y los mecanismos de transporte de membrana como caso particular de reacción enzimática.
- Conocer los mecanismos de obtención de energía celular y las rutas centrales del metabolismo.
- Conocer las rutas metabólicas de los glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos que participan en el metabolismo del organismo humano y su regulación e integración.
- Conocer las bases bioquímicas de la nutrición humana.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

### Saber hacer:

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Catálisis enzimática y transporte de membrana

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,6

##### a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudia en primer lugar la actividad enzimática de las proteínas, esencial para entender todo el metabolismo. A continuación, se estudia el transporte de membrana, aplicando los principios básicos de la cinética enzimática al transporte.

##### b. Objetivos de aprendizaje

**Saber:**

- Conocer los fundamentos y regulación de la catálisis enzimática y los mecanismos de transporte de membrana como caso particular de reacción enzimática.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

**Saber hacer:**

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.

##### c. Contenidos

**LECCION 1.** Enzimas. Aspectos generales de su estructura y función. Sitio activo. Especificidad. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas y vitaminas hidrosolubles.

**LECCION 2.** Cinética enzimática: Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de  $K_m$  y  $V_{max}$ . Efectos del pH y la temperatura. Determinación experimental de la actividad enzimática y unidades de medida. Ensayos enzimáticos en el diagnóstico clínico. Isoenzimas.

**LECCION 3.** Inhibidores de los enzimas. Inhibición irreversible. Inhibición reversible: competitiva y no competitiva. Implicaciones de la inhibición enzimática en Medicina.

**LECCION 4.** Regulación enzimática. Regulación alostérica. Regulación por modulación covalente. Activación de zimógenos.

**LECCION 5.** Mecanismos de transporte a través de membranas: Difusión y transporte mediado; transporte activo y pasivo. Sistemas de transporte mediado pasivo en células animales. Canales iónicos.

**LECCION 6.** Sistemas de transporte activo primario: ATPasas transportadoras de iones. Transporte activo secundario: sistemas de cotransporte e intercambio con  $Na^+$ .



#### d. Métodos docentes

---

**Clases Teóricas:** 8 horas

Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

**Prácticas de Aula:** 6 horas

En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

**Prácticas de Laboratorio:** 9 horas

Se impartirán 3 sesiones de prácticas de laboratorio sobre cinética enzimática. La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria para alumnos nuevos.

**Tutorías:** A través del correo electrónico, telemáticas o presenciales en horario acordado con el alumno.

**Evaluación:** 8 horas a lo largo de toda la asignatura. Actividades relacionadas con la evaluación.

#### e. Plan de trabajo

---

Cada alumno tendrá por la mañana cuatro horas semanales de clase teórica y dos horas semanales de seminarios durante el periodo lectivo. Las sesiones de prácticas tendrán lugar por la tarde. Los horarios definitivos se anunciarán oportunamente. Los alumnos recibirán material docente progresivamente a través del Campus Virtual.

#### f. Evaluación

---

Se realizará un examen final presencial de toda la asignatura, que consistirá en un examen de prácticas con un valor del 20% de la nota y otro con preguntas de teoría (50%) y preguntas de seminarios (30%), con un valor del 80% de la nota. La suma de ambos dará el valor de la nota del examen final. A lo largo del curso se harán 2 exámenes de evaluación continuada tipo test on-line sobre el contenido estudiado hasta ese momento. Esos exámenes tendrán un valor en la nota final de un 10% cada uno. Para aprobar habrá que sacar un mínimo de 5 en la media ponderada de la nota del examen final (80% de la nota de la asignatura) y de la nota de los exámenes de evaluación continuada (20% de la nota de la asignatura). Además, hay que sacar un mínimo de 5 en la nota del examen final para superar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota del examen final y no se tendrá en cuenta el resto de las notas. La asistencia a prácticas de laboratorio se considera obligatoria y aquellos alumnos nuevos que tengan más de una falta a prácticas no justificada, o no hagan o entreguen los trabajos que se pidan en la práctica, tendrán que aprobar el examen de prácticas del examen final para aprobar la asignatura (y en caso contrario la nota de la asignatura será la nota del examen de prácticas). En el examen extraordinario, las notas de los exámenes de evaluación continuada se tendrán en cuenta solo si son favorables para los alumnos.



## g Material docente

### g.1 Bibliografía básica

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 7ª edición (2019). Omega.

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML)

MARKS. Bioquímica médica básica. 6ª edición (2023). Wolters Kluwer.

### g.2 Bibliografía complementaria

LEHNINGER. Principles of Biochemistry. 8<sup>th</sup> edition (2021)

STRYER. Biochemistry. 9<sup>th</sup> edition (2019)

Se incluyen las últimas ediciones en inglés de estos textos porque aún no se han editado las correspondientes traducciones al español.

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

## h. Recursos necesarios

Las presentaciones que se utilicen en las clases teóricas estarán disponibles vía Moodle. En las prácticas de Aula se distribuirán vía Moodle problemas y cuestiones que luego se resolverán en clase, con la participación de los alumnos. Para las prácticas de Laboratorio se distribuirá vía Moodle un guion de prácticas con una descripción detallada de cada práctica.

## i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Catálisis enzimática y transporte de membrana, 1,6 ECTS	Febrero
Metabolismo oxidativo, 1,2 ECTS	Febrero-Marzo
Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, 4,8 ECTS	Marzo-Abril
Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición, 1,4 ECTS	Mayo

## Bloque 2: Metabolismo oxidativo

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian las rutas centrales del metabolismo encargadas de la producción de energía, necesaria para el metabolismo de todos los principios inmediatos que se estudia a continuación.

### b. Objetivos de aprendizaje

#### Saber:

- Conocer los mecanismos de obtención de energía celular y las rutas centrales del metabolismo.



- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

#### **Saber hacer:**

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.

#### **c. Contenidos**

---

**LECCION 7.** Introducción al metabolismo: conceptos generales. Rutas metabólicas: organización y regulación. Papel del ATP como intermediario energético. Otros compuestos con alto potencial de transferencia de grupos. Coenzimas redox y panorámica general de las oxidaciones biológicas.

**LECCIÓN 8.** Fuentes de acetil-CoA. Piruvato deshidrogenasa. Reacciones del ciclo del ácido cítrico. Regulación del ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas.

**LECCIÓN 9.** Fosforilación oxidativa. Componentes y organización de la cadena respiratoria mitocondrial. Mecanismo quimiosmótico de acoplamiento entre flujo de electrones y fosforilación. Inhibidores y desacoplantes de la fosforilación oxidativa. Mecanismo de la ATP sintasa. Entrada de equivalentes de reducción en la mitocondria: sistemas de lanzadera. Proteínas desacoplantes y termogénesis. Enfermedades mitocondriales.

**LECCIÓN 10.** Otros sistemas enzimáticos que utilizan oxígeno: oxidasas y oxigenasas. Sistemas del citocromo P450: funciones e importancia médica. Especies reactivas de oxígeno y nitrógeno. Daño oxidativo de biomoléculas. Mecanismos enzimáticos y no enzimáticos de protección contra especies reactivas de oxígeno.

#### **d. Métodos docentes**

---

**Clases Teóricas:** 6 horas

Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

**Prácticas de Aula:** 4 horas

En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

**Tutorías:** A través del correo electrónico, telemáticas o presenciales en horario acordado con el alumno.

**Evaluación:** 8 horas a lo largo de toda la asignatura. Actividades relacionadas con la evaluación.

### e. Plan de trabajo

---

Cada alumno tendrá por la mañana cuatro horas semanales de clase teórica y dos horas semanales de seminarios durante el periodo lectivo. Las sesiones de prácticas tendrán lugar por la tarde. Los horarios definitivos se anunciarán oportunamente. Los alumnos recibirán material docente progresivamente a través del Campus Virtual.

### f. Evaluación

---

Se realizará un examen final presencial de toda la asignatura, que consistirá en un examen de prácticas con un valor del 20% de la nota y otro con preguntas de teoría (50%) y preguntas de seminarios (30%), con un valor del 80% de la nota. La suma de ambos dará el valor de la nota del examen final. A lo largo del curso se harán 2 exámenes de evaluación continuada tipo test on-line sobre el contenido estudiado hasta ese momento. Esos exámenes tendrán un valor en la nota final de un 10% cada uno. Para aprobar habrá que sacar un mínimo de 5 en la media ponderada de la nota del examen final (80% de la nota de la asignatura) y de la nota de los exámenes de evaluación continuada (20% de la nota de la asignatura). Además, hay que sacar un mínimo de 5 en la nota del examen final para superar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota del examen final y no se tendrá en cuenta el resto de las notas. La asistencia a prácticas de laboratorio se considera obligatoria y aquellos alumnos nuevos que tengan más de una falta a prácticas no justificada, o no hagan o entreguen los trabajos que se pidan en la práctica, tendrán que aprobar el examen de prácticas del examen final para aprobar la asignatura (y en caso contrario la nota de la asignatura será la nota del examen de prácticas). En el examen extraordinario, las notas de los exámenes de evaluación continuada se tendrán en cuenta solo si son favorables para los alumnos.

### g Material docente

---

#### g.1 Bibliografía básica

---

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 7ª edición (2019). Omega.

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML)

MARKS. Bioquímica médica básica. 6ª edición (2023). Wolters Kluwer.

#### g.2 Bibliografía complementaria

---

LEHNINGER. Principles of Biochemistry. 8<sup>th</sup> edition (2021)

STRYER. Biochemistry. 9<sup>th</sup> edition (2019)

Se incluyen las últimas ediciones en inglés de estos textos porque aún no se han editado las correspondientes traducciones al español.

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

---

### h. Recursos necesarios

---

Las presentaciones que se utilicen en las clases teóricas estarán disponibles vía Moodle. En las prácticas de Aula se distribuirán vía Moodle problemas y cuestiones que luego se resolverán en clase, con la participación de los alumnos. Para las prácticas de Laboratorio se distribuirá vía Moodle un guion de prácticas con una descripción detallada de cada práctica.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Catálisis enzimática y transporte de membrana, 1,6 ECTS	Febrero
Metabolismo oxidativo, 1,2 ECTS	Febrero-Marzo
Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, 4,8 ECTS	Marzo-Abril
Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición, 1,4 ECTS	Mayo

### Bloque 3: Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

#### a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian las rutas metabólicas anabólicas y catabólicas de todos los principios inmediatos, lo que constituye el núcleo central de esta asignatura.

#### b. Objetivos de aprendizaje

##### Saber:

- Conocer las rutas metabólicas de los glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos que participan en el metabolismo del organismo humano.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

##### Saber hacer:

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.

#### c. Contenidos

##### 1: Metabolismo de glúcidos.

**LECCION 11.** Clasificación, estructura y papel biológico de los glúcidos. Monosacáridos. Enlace glucosídico. Oligo y polisacáridos. Glicosaminoglicanos y proteoglicanos. Glicoproteínas.

**LECCIÓN 12.** Glucolisis. Significado funcional, etapas y regulación de esta ruta metabólica. Metabolismo de fructosa y galactosa. Defectos enzimáticos relacionados con estos procesos.

**LECCIÓN 13.** Gluconeogénesis. Significado funcional de este proceso. Precursores y enzimas que intervienen. Regulación.



**LECCIÓN 14.** Metabolismo del glucógeno. Mecanismos enzimáticos de la síntesis y de la degradación del glucógeno. Regulación de estos procesos. Enfermedades de almacenamiento de glucógeno.

**LECCIÓN 15.** Vía de las pentosa-fosfato. Etapas, funciones y regulación de esta ruta. Deficiencia de Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa.

## **2: Metabolismo de lípidos.**

**LECCION 16.** Clasificación, estructura y papel biológico de los lípidos. Biosíntesis de ácidos grasos. Mecanismos enzimáticos de la síntesis de palmitato. Regulación. Sistemas de elongación e insaturación. Ácidos grasos esenciales.

**LECCION 17.** Metabolismo de triacilglicerolos: Biosíntesis y movilización en tejido adiposo. Regulación de estos procesos.

**LECCION 18.** Oxidación de ácidos grasos. Activación y transporte a la mitocondria. Reacciones de la beta-oxidación. Cuerpos cetónicos: Biosíntesis y degradación. Importancia funcional de estos procesos. Cetosis.

**LECCION 19.** Metabolismo de fosfoglicéridos y esfingolípidos: Rutas principales de biosíntesis y degradación. Defectos enzimáticos del catabolismo de estos lípidos.

**LECCION 20.** Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Metabolismo y papel funcional de estos compuestos.

**LECCION 21.** Metabolismo del colesterol. Ruta del mevalonato y su regulación. Catabolismo y balance general del colesterol en el organismo. Ácidos biliares: tipos, funciones y metabolismo de estos compuestos.

**LECCION 22.** Lipoproteínas plasmáticas. Estructura general y tipos. Apoproteínas, receptores y enzimas que participan en el metabolismo de las lipoproteínas. Metabolismo de quilomicrones, VLDL-LDL y HDL. Lipoproteínas y colesterol plasmático: relación con la aterosclerosis. Alteraciones genéticas del metabolismo de lipoproteínas. Factores no genéticos que influyen en el metabolismo de las lipoproteínas.

**LECCION 23.** Vitaminas liposolubles. Carotenos y vitamina A. Vitamina D. Vitamina K.

## **3: Metabolismo de aminoácidos, hemo y nucleótidos**

**LECCION 24.** Metabolismo de aminoácidos. Esquema general. Origen de los aminoácidos corporales. Proteasas digestivas. Degradación de proteínas corporales. Metabolismo del Nitrógeno amínico: transaminación y desaminación. Transporte de Nitrógeno al hígado: papel de la alanina y la glutamina.

**LECCION 25.** Síntesis de urea. Reacciones y regulación del ciclo de la urea. Anomalías enzimáticas del ciclo de la urea. Hiperamonemia.

**LECCION 26.** Catabolismo de las cadenas carbonadas de los aminoácidos. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Precursores de piruvato, oxalacetato y  $\alpha$ -cetoglutarato. Precursores de succinil-CoA; papel de la vitamina B<sub>12</sub>. Precursores de fumarato. Defectos congénitos del catabolismo de aminoácidos: fenilcetonuria y alcaptonuria



**LECCION 27.** Síntesis de aminoácidos no esenciales. Transferencia de fragmentos monocarbonados: papel del ácido fólico y de la S-adenosil metionina. Los aminoácidos como precursores de biomoléculas.

**LECCION 28.** Síntesis de las porfirinas y del hemo. Regulación. Porfirias. Catabolismo del hemo y metabolismo de los pigmentos biliares. Ictericias.

**LECCION 29.** Síntesis "de novo" de nucleótidos púricos. Regulación. Vías de recuperación de purinas. Síndrome de Lesch-Nyhan. Síntesis de nucleótidos pirimidínicos. Síntesis de desoxirribonucleótidos. Síntesis de desoxitimidilato; inhibidores.

**LECCION 30.** Catabolismo de nucleótidos púricos y pirimidínicos. Gota.

---

#### d. Métodos docentes

---

**Clases Teóricas:** 24 horas

Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

**Prácticas de Aula:** 16 horas

En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

**Prácticas de Laboratorio:** 6 horas

Se impartirán 2 sesiones de prácticas de laboratorio sobre electroforesis de proteínas para valorar proteínas plasmáticas. La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria para alumnos nuevos.

**Tutorías:** A través del correo electrónico, telemáticas o presenciales en horario acordado con el alumno.

**Evaluación:** 8 horas a lo largo de toda la asignatura. Actividades relacionadas con la evaluación.

---

#### e. Plan de trabajo

---

Cada alumno tendrá por la mañana cuatro horas semanales de clase teórica y dos horas semanales de seminarios durante el periodo lectivo. Las sesiones de prácticas tendrán lugar por la tarde. Los horarios definitivos se anunciarán oportunamente.

---

#### f. Evaluación

---

Se realizará un examen final presencial de toda la asignatura, que consistirá en un examen de prácticas con un valor del 20% de la nota y otro con preguntas de teoría (50%) y preguntas de seminarios (30%), con un valor del 80% de la nota. La suma de ambos dará el valor de la nota del examen final. A lo largo del curso se harán 2 exámenes de evaluación continuada tipo test on-line sobre el contenido estudiado hasta ese momento. Esos exámenes tendrán un valor en la nota final de un 10% cada uno. Para aprobar habrá que sacar un mínimo de 5 en la media ponderada de la nota del examen final (80% de la nota de la asignatura) y de la nota de los exámenes de evaluación continuada (20% de la nota de la asignatura). Además, hay que sacar un mínimo de 5 en la nota del examen final para superar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota del examen final y no se tendrá en cuenta el resto de las notas. La asistencia a prácticas de laboratorio se considera



obligatoria y aquellos alumnos nuevos que tengan más de una falta a prácticas no justificada, o no hagan o entreguen los trabajos que se pidan en la práctica, tendrán que aprobar el examen de prácticas del examen final para aprobar la asignatura (y en caso contrario la nota de la asignatura será la nota del examen de prácticas). En el examen extraordinario, las notas de los exámenes de evaluación continuada se tendrán en cuenta solo si son favorables para los alumnos.

## g Material docente

### g.1 Bibliografía básica

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 7ª edición (2019). Omega  
[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML)  
MARKS. Bioquímica médica básica. 6ª edición (2023). Wolters Kluwer.

### g.2 Bibliografía complementaria

LEHNINGER. Principles of Biochemistry. 8<sup>th</sup> edition (2021)  
STRYER. Biochemistry. 9<sup>th</sup> edition (2019)  
Se incluyen las últimas ediciones en inglés de estos textos porque aún no se han editado las correspondientes traducciones al español.

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

## h. Recursos necesarios

Las presentaciones que se utilicen en las clases teóricas estarán disponibles vía Moodle. En las prácticas de Aula se distribuirán vía Moodle problemas y cuestiones que luego se resolverán en clase, con la participación de los alumnos. Para las prácticas de Laboratorio se distribuirá vía Moodle un guión de prácticas con una descripción detallada de cada práctica.

## i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Catálisis enzimática y transporte de membrana, 1,6 ECTS	Febrero
Metabolismo oxidativo, 1,2 ECTS	Febrero-Marzo
Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, 4,8 ECTS	Marzo-Abril
Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición, 1,4 ECTS	Mayo

**Bloque 4: Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición.**Carga de trabajo en créditos ECTS: 

1,4
-----

**a. Contextualización y justificación**

En este bloque se hace una integración de los mecanismos de regulación del metabolismo y una introducción a las bases bioquímicas de la nutrición.

**b. Objetivos de aprendizaje****Saber:**

- Conocer la regulación e integración de las rutas metabólicas de los glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos que participan en el metabolismo del organismo humano.
- Conocer las bases bioquímicas de la nutrición humana.
- Entender el lenguaje de la Bioquímica y Biología Molecular asociado a los conceptos teóricos, esencial para poder adaptarse a los futuros avances de estas Ciencias aplicados a la Medicina.
- Adquirir la base científica a nivel molecular necesaria para ser capaz de incorporarse en el futuro a una actividad investigadora básica o clínica.

**Saber hacer:**

- Saber aplicar los conceptos aprendidos resolviendo problemas y cuestiones sobre ellos.
- Saber manejar técnicas básicas de laboratorio de bioquímica y biología molecular.
- Saber integrar conceptos y buscar fuentes de información para realizar un trabajo sobre un tema de interés bioquímico y médico.

**c. Contenidos**

**LECCION 31.** Integración del metabolismo. Perfiles metabólicos de distintos órganos y tejidos. Control hormonal y nervioso de respuestas metabólicas integradas. Ajustes metabólicos y mecanismos de regulación en los ciclos alimentación-ayuno, en el ejercicio físico, en el embarazo y en la diabetes.

**LECCION 32:** Bases bioquímicas de la nutrición. Demanda energética. Metabolismo basal y factores que lo modifican. Balance energético y control del peso corporal. Aspectos nutricionales de los principios inmediatos, vitaminas y minerales.

**d. Métodos docentes****Clases Teóricas:** 7 horas

Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

**Prácticas de Aula:** 4 horas

En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

**Tutorías:** A través del correo electrónico, telemáticas o presenciales en horario acordado con el alumno.

**Evaluación:** 8 horas a lo largo de toda la asignatura. Actividades relacionadas con la evaluación.

---

#### e. Plan de trabajo

---

Cada alumno tendrá por la mañana cuatro horas semanales de clase teórica y dos horas semanales de seminarios durante el periodo lectivo. Los alumnos recibirán material docente progresivamente a través del Campus Virtual.

---

#### f. Evaluación

---

Se realizará un examen final presencial de toda la asignatura, que consistirá en un examen de prácticas con un valor del 20% de la nota y otro con preguntas de teoría (50%) y preguntas de seminarios (30%), con un valor del 80% de la nota. La suma de ambos dará el valor de la nota del examen final. A lo largo del curso se harán 2 exámenes de evaluación continuada tipo test on-line sobre el contenido estudiado hasta ese momento. Esos exámenes tendrán un valor en la nota final de un 10% cada uno. Para aprobar habrá que sacar un mínimo de 5 en la media ponderada de la nota del examen final (80% de la nota de la asignatura) y de la nota de los exámenes de evaluación continuada (20% de la nota de la asignatura). Además, hay que sacar un mínimo de 5 en la nota del examen final para superar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En caso contrario, la nota de la asignatura será la nota del examen final y no se tendrá en cuenta el resto de las notas. La asistencia a prácticas de laboratorio se considera obligatoria y aquellos alumnos nuevos que tengan más de una falta a prácticas no justificada, o no hagan o entreguen los trabajos que se pidan en la práctica, tendrán que aprobar el examen de prácticas del examen final para aprobar la asignatura (y en caso contrario la nota de la asignatura será la nota del examen de prácticas). En el examen extraordinario, las notas de los exámenes de evaluación continuada se tendrán en cuenta solo si son favorables para los alumnos.

---

#### g Material docente

---

##### g.1 Bibliografía básica

---

LEHNINGER. Principios de Bioquímica. 7ª edición (2019). Omega.

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/citation/4729276350005774?auth=SAML)

MARKS. Bioquímica médica básica. 6ª edición (2023). Wolters Kluwer.

---

##### g.2 Bibliografía complementaria

---

LEHNINGER. Principles of Biochemistry. 8<sup>th</sup> edition (2021)

STRYER. Biochemistry. 9<sup>th</sup> edition (2019)

Se incluyen las últimas ediciones en inglés de estos textos porque aún no se han editado las correspondientes traducciones al español.

---

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

---

---

#### h. Recursos necesarios

---

Las presentaciones que se utilicen en las clases teóricas estarán disponibles vía Moodle. En las prácticas de Aula se distribuirán vía Moodle problemas y cuestiones que luego se

resolverán en clase, con la participación de los alumnos. Para las prácticas de Laboratorio se distribuirá vía Moodle un guion de prácticas con una descripción detallada de cada práctica.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Catálisis enzimática y transporte de membrana, 1,6 ECTS	Febrero
Metabolismo oxidativo, 1,2 ECTS	Febrero-Marzo
Metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, 4,8 ECTS	Marzo-Abril
Integración del metabolismo y bases bioquímicas de la nutrición, 1,4 ECTS	Mayo

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

### Clases Teóricas:

Se utilizarán estas clases como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

### Prácticas de Aula:

En estas clases se plantearán y resolverán en grupos reducidos de alumnos problemas y cuestiones relacionadas con lo explicado en las clases teóricas con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

### Prácticas de Laboratorio:

Se impartirán varias sesiones de prácticas de laboratorio por la tarde. La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria para alumnos nuevos.

**Tutorías:** A través del correo electrónico, telemáticas o presenciales en horario acordado con el alumno.

**Evaluación:** Actividades relacionadas con la evaluación.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas (T)	45	Estudio y trabajo autónomo individual	83
Clases prácticas de aula (A)	30	Estudio y trabajo autónomo grupal	40
Laboratorios (L)	19		
Evaluación	8		
<b>Total presencial</b>	<b>102</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>123</b>
		<b>TOTAL presencial + no presencial</b>	<b>225</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
2 Exámenes de evaluación continuada.	20%	Obligatorios para todos los alumnos. En la convocatoria extraordinaria se tienen en cuenta solo si son favorables.
Examen final presencial / Test de respuesta múltiple	80%	50% teoría, 30% seminarios y 20% prácticas. Para aprobar, hay que sacar un mínimo de 5 en el examen final.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - El examen final vale un 80% de la nota global, y el resto se obtiene de los exámenes de evaluación continuada.
  - Para aprobar, hay que sacar un mínimo de 5 en la nota global. Además, hay que sacar un mínimo de 5 en el examen final. En caso contrario la nota final es la nota de dicho examen.
  - Los alumnos con más de una falta a prácticas no justificada tendrán que aprobar el examen de prácticas que se hace en el examen final para que se tengan en cuenta el resto de las notas.
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - Los criterios son los mismos que en la convocatoria ordinaria, pero los exámenes de evaluación continuada solo se tienen en cuenta si son favorables.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales