

## 26812 - Biología

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 26812 - Biología

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 297 - Graduado en Óptica y Optometría

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:** Biología

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

1. Conocer la estructura celular y de las moléculas que forman los seres vivos.
2. Conocer y comprender las reacciones metabólicas de síntesis y transformación de dichas biomoléculas, así como de la obtención de energía en un organismo vivo.
3. Conocer los mecanismos básicos de transferencia de la información genética en los seres vivos.
4. Conocer las bases bioquímicas del mecanismo de la visión.
5. Alcanzar un conocimiento básico de la microbiología aplicada a la clínica humana y los fundamentos clínicos que la sustentan.
6. Estudiar los microorganismos que intervienen en las infecciones oculares como base para comprender su evolución clínica, tratamiento y prevención.
7. Conocer y diferenciar los agentes infecciosos implicados en infecciones oculares y sus procedimientos de control.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se incluye en el módulo Básico de esta titulación, y por tanto, forma parte del grupo de materias que persiguen la formación básica del estudiante. Con esta asignatura, se pretende consolidar y homogeneizar el nivel de conocimientos previos de Biología con que ingresan los estudiantes en la titulación, al mismo tiempo que los dota de los conocimientos necesarios para desarrollar su futura actividad profesional.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es conveniente repasar los conocimientos sobre biología general, asistir y participar en las actividades programadas, procurar asimilar de forma progresiva los conocimientos y aprovechar las tutorías para plantear las dudas o problemas relacionados con el aprendizaje.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Describir la estructura celular y la función de cada uno de sus componentes.

Conocer y reconocer la estructura de las biomoléculas.

Comprender las reacciones metabólicas de síntesis y transformación de las biomoléculas, así como sus mecanismos de regulación.

Conocer los mecanismos de obtención de energía metabólica.

Comprender las bases moleculares de la herencia.

Conocer las bases bioquímicas de la visión.

Utilizar técnicas básicas de laboratorio bioquímico y microbiológico, e interpretar sus resultados.

#### **Competencias genéricas:**

Colaborar en la detección precoz de procesos infecciosos oculares y así prevenir riesgos y secuelas evitables.

Participar de forma directa como educadores sanitarios con capacidad de aplicar los procedimientos de control de los microorganismos en la práctica profesional.

Mantener una comunicación fluida de la información obtenida en sus observaciones con otros profesionales relacionados con la salud ocular y con el público en general.

## **2.2.Resultados de aprendizaje**

### **El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Describe la estructura celular y la función de sus diferentes componentes: membrana plasmática, citoesqueleto, ribosomas, mitocondrias, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, núcleo, etc.

Identifica y describe la composición y estructura de las biomoléculas, las reacciones metabólicas de transformación y síntesis de dichas biomoléculas, así como los mecanismos de regulación de dichos procesos.

Conoce y comprende los mecanismos de obtención de energía metabólica.

Conoce las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la herencia genética.

Aplica los conocimientos bioquímicos al globo ocular y al proceso de la visión.

Distingue los microorganismos que causan enfermedades infecciosas oculares al hombre y conoce sus características biológicas más importantes.

En el laboratorio, es capaz de llevar a cabo técnicas básicas de bioquímica y de microbiología (cultivo, identificación, y visión directa de los microorganismos).

#### **Resultados de aprendizaje transversales:**

Conoce los criterios fundamentales de higienización, esterilización y control a distintas escalas para evitar el riesgo de infecciones oculares, sobre todo en usuarios de lentes de contacto.

Conoce los principales grupos de fármacos con actividad antimicrobiana detallando en cada caso los mecanismos de acción y de resistencia.

Sabe adoptar las medidas profilácticas y de control, personales y comunitarias, necesarias para prevenir o limitar la difusión de las infecciones oculares.

## **2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje**

Al cursar esta asignatura, los estudiantes adquieren las herramientas y conocimientos necesarios para comprender las bases moleculares de los procesos que tienen lugar en los seres vivos y colaborar en el manejo de pacientes aquejados de enfermedades y/o complicaciones infecciosas oculares, extendiendo el ámbito de su competencia al campo de la salud pública. Por ello se han destacado los resultados de aprendizaje transversales.

## **3.Evaluación**

### **3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- Conceptos teóricos. Se evaluarán los conocimientos teóricos y operativos de la materia con una prueba escrita, mediante examen teórico, que podrá incluir imágenes. El examen teórico contribuirá en un 70% a la calificación final. El examen teórico se aprobará con una calificación igual o mayor que 5 en cada una de las dos partes de la asignatura (Bioquímica y Microbiología) por separado.

-Trabajo autónomo. Las prácticas de laboratorio son obligatorias. Se evaluarán mediante la realización de un portfolio sobre las mismas. Se valorará: la estructura del trabajo, el contenido y la calidad de la documentación, la originalidad, y la presentación.

La presentación del portfolio contribuirá en un 25% a la calificación final.

- Asistencia y participación en las actividades programadas de enseñanza-aprendizaje teóricas y prácticas. Se tendrá en cuenta la asistencia y participación valoradas por el registro de los profesores. La asistencia y participación contribuirá en un 5% a la calificación final.

Finalmente, los alumnos podrán realizar una prueba de evaluación final global, en la que el estudiante deberá demostrar que ha alcanzado todos los objetivos de aprendizaje previstos en la asignatura. Esta evaluación global consistirá en dos pruebas escritas: un examen escrito sobre los conceptos teóricos de la materia, que contribuirá en un 70% a la calificación final, y otro examen escrito sobre los conceptos desarrollados durante las prácticas, que contribuirá en un 30% a la calificación final de la asignatura.

## **4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

## 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Esta asignatura está programada para que la intensificación de conocimientos teóricos se complete con una orientación eminentemente práctica y aplicada. Se pretende que los alumnos conozcan los conceptos biológicos básicos relacionados con su futura actividad profesional y sean capaces de aplicarlos en la práctica.

Para conseguir lo anterior, las clases teóricas y las clases prácticas se intercalan para optimizar el proceso de aprendizaje, reduciendo el tiempo que transcurre desde que los alumnos adquieren los conocimientos teóricos hasta que los aplican en el laboratorio. Esta estrategia, progresivamente, se adapta a la resolución de problemas prácticos que supone en definitiva, la parte más aplicada de la asignatura, y un modo de aproximar a los estudiantes a las situaciones que confrontarían en un trabajo en el ámbito de la Óptica y Optometría.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

### CLASES TEÓRICAS (4,4 ECTS)

#### SEMINARIOS PRÁCTICOS (0,2 ECTS)

Los seminarios tienen por objeto profundizar en aspectos eminentemente prácticos de la asignatura y se han diseñado para propiciar la interrelación entre el aprendizaje teórico y práctico. Los alumnos se dividen en grupos de 20 a 25 para facilitar una mayor participación. Se incluyen los siguientes seminarios

1.1 Diagnóstico microbiológico

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (1,4 ECTS)

Todo alumno será informado sobre los riesgos que puede tener la realización de las prácticas de esta asignatura, así como si se manejan productos peligrosos y qué hacer en caso de accidente, y deberá firmar el compromiso a cumplir con las normas de trabajo y seguridad para poder realizarlas. Para más información, consultar la información para estudiantes de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales: <http://uprl.unizar.es/estudiantes.html>

Las prácticas de laboratorio se organizan en dos bloques:

#### 5.2.1 Laboratorio bioquímico

- Proteínas: Electroforesis de proteínas del suero en tiras de acetato de celulosa.
- Hidratos de carbono: Hidrólisis de almidón y determinación de azúcares reductores.
- Lípidos: Cromatografía en capa fina.
- Ácidos nucleicos: Aislamiento y purificación de DNA.

#### 5.2.2 Laboratorio microbiológico

- Fundamento y métodos de diagnóstico microbiológico de las infecciones oculares. Recogida, transporte y conservación de las muestras. Normas de seguridad.
- Análisis microbiológico de un frotis conjuntival. Visión directa. Cultivo. Medios de cultivo. Identificación mediante pruebas bioquímicas. Interpretación de resultados. Identificación de microorganismos de los géneros *Staphylococcus*, *Pseudomonas spp.* a partir de cultivo. Descripción microscópica. Tinción Gram. Aprender a reconocer los patógenos oculares.
- Estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos: Métodos y fundamento. Realización e interpretación de un antibiograma mediante la técnica de difusión con discos. Lectura interpretada.

Los alumnos entregarán un portafolios al finalizar las prácticas, donde figure, de forma concisa y ordenada, un resumen de las prácticas realizadas, con los esquemas y la documentación complementaria que juzguen adecuada para complementar su aprendizaje. Deberán figurar esquemas y/o dibujos que representen las observaciones y experiencias desarrolladas.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo según lo recogido en esta guía salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática.

## 4.3. Programa

En las clases teóricas se presentan los conceptos generales de la asignatura. Se abordan los siguientes temas:

## **PRIMERA PARTE: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR:**

### **Tema 1.- Origen, organización y clasificación de los seres vivos.**

Propiedades de los seres vivos. La teoría Celular. Origen de la vida y de las células: evolución química y evolución biológica. Diversidad celular: procariontes y eucariontes. Origen de las células eucariontes. Diversidad de seres vivos: unicelulares y pluricelulares. Especialización metabólica y funcional. Clasificación de los seres vivos.

### **Tema 2. - Composición química de las células.**

Tipos de biomoléculas. Principios básicos de la química del carbono. Propiedades e importancia biológica del agua y de los enlaces débiles. Niveles de organización molecular en la célula.

### **Tema 3. - Proteínas.**

Definición, diversidad de proteínas y sus funciones. Aminoácidos: estructura y propiedades. El enlace peptídico. Niveles estructurales de las proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

### **Tema 4.- Enzimas.**

Los enzimas como biocatalizadores. Características de las enzimas. Clasificación y nomenclatura. Cofactores enzimáticos. ¿Cómo funcionan las enzimas?: concepto de centro activo. Control y regulación de la actividad enzimática: importancia biológica.

### **Tema 5.- Hidratos de carbono.**

Definición, tipos y funciones de los hidratos de carbono. Monosacáridos: cetosas y aldosas. El enlace glucosídico. Disacáridos: sacarosa y lactosa. Homopolisacáridos de reserva y estructurales. Heteropolisacáridos en matriz extracelular y pared celular bacteriana. Los hidratos de carbono como moléculas de señalización celular: glicoproteínas y glucolípidos.

### **Tema 6.- Lípidos.**

Definición, tipos y funciones biológicas de los lípidos. Ácidos grasos. Triacilglicéridos. Fosfoacilglicéridos. Esfingolípidos. Colesterol y sus derivados: vitamina D y hormonas esteroideas. Terpenos: pigmentos vegetales, vitaminas liposolubles y transportadores de electrones. Icosanoides.

### **Tema 7.- Ácidos nucleicos.**

Nucleótidos: estructura, propiedades y funciones. Ácidos nucleicos: DNA y RNAs. Estructura y función del DNA: la doble hélice. Tipos de RNA, estructura y funciones. Ribozimas.

### **Tema 8.- La célula eucariota. Membranas celulares.**

Estructura general: un atiborrado citoplasma. Funciones de las membranas celulares. Composición química. Estructura de las membranas: modelo del mosaico fluido. Proteínas de membrana. Dinámica de las membranas.

### **Tema 9. El transporte a través de las membranas.**

Difusión pasiva y proteínas transportadoras. Canales iónicos. transporte activo mediado por hidrólisis de ATP.

**Tema 10.- Retículo endoplásmico, complejo de Golgi y lisosomas. Rutas endocíticas y secretoras: transporte vesicular.** El retículo endoplásmico: rugoso y liso. Síntesis de proteínas Síntesis de lípidos. Estructura, organización y biogénesis del complejo de Golgi. Modificación y distribución de proteínas en el aparato de Golgi. Rutas endocíticas y secretoras: transporte vesicular. Fagocitosis. Endocitosis mediada por receptores. Lisosomas y digestión intracelular.

### **Tema 11.- Citoesqueleto: forma y movimiento.**

Estructura, organización y funciones. Microfilamentos, microtúbulos, filamentos intermedios. Proteínas motoras. Centriolos. Cilios y flagelos.

### **Tema 12.- Núcleo.**

Localización y funciones. Estructura general del núcleo: el núcleo interfásico. Envoltura y lámina nuclear. Poros nucleares. Tráfico nuclear: importación y exportación de proteínas y RNAs. Organización del DNA en el núcleo: eucromatina y heterocromatina. Estructura de los cromosomas. Nucleolo.

### **Tema 13.- Mitocondrias y cloroplastos. Peroxisomas y Glioxisomas.**

Estructura y función de las mitocondrias. Biogénesis de las mitocondrias: transporte de proteínas y lípidos. Plastidios. Estructura y función de los cloroplastos. La clorofila y otros pigmentos. Funciones y biogénesis de los peroxisomas y glioxisomas.

**Tema 14.- Introducción al metabolismo. Aspectos generales de las principales rutas metabólicas y señalización celular.** Definición y funciones del metabolismo. Catabolismo y anabolismo. Rutas metabólicas: tipos principales de reacciones. Vías catabólicas y generación de energía. Glucólisis y fermentación. Ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Fotosíntesis. Digestión, absorción y degradación de grasa. Conceptos y modelos básicos de señalización celular.

### **Tema 15.- Introducción a la genética molecular**

Concepto de gen. Reproducción asexual y sexual. Herencia: conceptos básicos y herencia mendeliana. Control de la expresión génica: genotipo y fenotipo. Mecanismos de variación genética.

### **Tema 16.- Del DNA a las proteínas.**

Replicación del DNA y reparación de errores. Transcripción del DNA: síntesis y maduración de los diversos RNAs. Traducción del mRNA: el código genético y la síntesis de proteínas. Modificaciones post-traduccionales. Regulación de la expresión génica.

### **Tema 17.- Ciclo celular y Apoptosis**

Fases de la vida en una célula. Ciclo celular: fases. Control del ciclo célula: puntos de control y mecanismos de regulación. División celular: mitosis y meiosis. Mecanismos de muerte celular: necrosis y apoptosis. Funciones, características y vías de la apoptosis.

**Tema 18. Bioquímica de la visión:** captación y transmisión de la señal visual. Recuperación/Acomodación.

## **SEGUNDA PARTE: Microbiología y diagnóstico de las enfermedades infecciosas oculares**

**Tema 19. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA.** Recuerdo histórico. Concepto actual y contenido de la Disciplina. Descubrimiento de las infecciones oculares. Aplicaciones de la Microbiología para un Óptico Optometrista.

**Tema 20. CARACTERES GENERALES DE LAS BACTERIAS.** Estructura y composición de la célula bacteriana. Cápsula, flagelos, fimbrias, glicocálix. Pared celular. Membrana citoplásmica. Citoplasma. Equivalente nuclear: Genóforo. División bacteriana. Esporulación y germinación.

**Tema 21. NUTRICIÓN Y CRECIMIENTO MICROBIANO.** Nutrición. Producción de energía: Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Crecimiento y reproducción. Curva de crecimiento bacteriano.

**Tema 22. GENÉTICA BACTERIANA.** Mutaciones. Plásmidos, secuencias de inserción, transposones e integrones. Transferencia y recombinación bacteriana. Transformación, transducción, conjugación, transposición.

**Tema 23. CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS APLICADO EN LA PRÁCTICA OPTOMÉTRICA.** Acción de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos. Desinfección y esterilización. Antisépticos y desinfectantes. Normas de uso. Biopelículas: Depósitos, adherencia y crecimiento de microorganismos en las lentes de contacto.

**Tema 24. ANTIMICROBIANOS.** Clasificación y mecanismos de acción. Métodos de estudio de la sensibilidad a antimicrobianos. CIM y CBM. Mecanismos de resistencia a antimicrobianos. Fundamentos de empleo clínico de los antimicrobianos.

**Tema 25. RELACIONES HUÉSPED BACTERIA Y FUNDAMENTOS DE EPIDEMIOLOGÍA Y PROFILAXIS.** Microbiota del ojo sano. Ecología bacteriana. Patogenicidad y virulencia. Determinantes de patogenicidad microbiana y mecanismos defensivos del huésped. Epidemiología y profilaxis de las enfermedades infecciosas. Cadena epidemiológica. Profilaxis de exposición y de disposición.

**Tema 26. INFECCIONES OCULARES.-** Visión general y principales características de las infecciones microbianas. Conjuntivitis, queratitis, endoftalmitis e infecciones de los anejos oculares. Diagnóstico microbiológico de las infecciones oculares.

**Tema 27. BACTERIAS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES.** Estudio de las características microbiológicas, manifestaciones oculares, prevención y tratamiento de las infecciones producidas por bacterias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus pneumoniae*) y por bacterias Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa* y *Neisseria gonorrhoeae*).

**Tema 28. INFECCIONES OCULARES PRODUCIDAS POR CLAMIDIAS.-** Estudio del tracoma. Conjuntivitis de inclusión y otras infecciones oculares. Prevención y tratamiento.

**Tema 29. VIRUS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES.** Naturaleza de los virus. Características de la partícula vírica. Estudio microbiológico, manifestaciones oculares, prevención y tratamiento de las infecciones oculares herpéticas, por adenovirus y por enterovirus.

**Tema 30. HONGOS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES.** Los hongos. Crecimiento y reproducción. Clasificación de los hongos. Los hongos como agentes etiológicos productores de infecciones oculares. Características de las micosis oculares. Prevención y tratamiento.

**Tema 31. PARASITOS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES.** Estudio de algunos protozoos que producen manifestaciones oculares: *Toxoplasma*, *Acanthamoeba*, *Oncocerca* y *Toxocara*. Prevención y tratamiento.

## **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

#### **Pendiente de calendario académico y de horarios del curso**

- Las clases teóricas se realizarán los lunes, martes y miércoles.
- Las seminarios prácticos se realizarán cuando sea indicado por el profesor correspondiente.
- Las prácticas de laboratorio se realizarán los lunes, martes, miércoles, jueves y viernes.
- Las tutorías tendrán lugar en citas concertadas con el profesor correspondiente.
- La entrega al tutor de la memoria relativa a las prácticas regladas será concertada tras la finalización de las mismas.
- El examen teórico será realizado en las convocatorias correspondientes: 1º Convocatoria: Junio. 2º Convocatoria: Septiembre.

#### **PENDIENTE DEL CALENDARIO ACADÉMICO**

Clases teóricas y prácticas de laboratorio

Plazo para presentación de los trabajos escritos

Tutorías (revisión de trabajos presentados)

Prueba escrita

## **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- **BB** Bioquímica : conceptos esenciales / Elena Feduchi Canosa ... [et al.] ; colaboradora Carlota García-Hoz

- Jiménez. Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, D.L. 2010
- BB** Compendio de microbiología / editores, Juan J. Picazo, José Prieto Prieto . - 2ª ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid [etc.] : Elsevier, D.L. 2016
- BB** Essential cell biology / Bruce Alberts ... [et al.] . 3rd ed. New York : Garland Science, cop. 2010
- BB** Introducción a la biología celular / Bruce Alberts ... [et al.] . 3ª ed. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2011
- BB** Murray, Patrick R.. Microbiología médica / Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller . - 6ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L. 2009
- BB** Nelson, D.L. and Cox, M.M. . Lehninger ?Principles of Biochemistry?. 7th edition. W. H. Freeman. 2017
- BC** Biología molecular de la célula / Bruce Alberts ... [et al.] ; traducción coordinada por Juan Francisco Montes Castillo, Miquel Llobera i Sande . - 6ª ed. Barcelona : Omega, D.L. 2016
- BC** Biología molecular de la célula / Bruce Alberts ... [et al.] ; traducido por Mercé Durfort i Coll, Miquel Llobera i Sande . - 5ª ed. Barcelona : Omega, D.L.2010
- BC** Nelson, David L.. Lehninger Principios de bioquímica / David L. Nelson, Michael M. Cox ; coordinador de la traducción, Claudi M. Cuchillo. 6ª ed. Barcelona : Omega, D.L. 2014
- BC** Tortora, Gerard J.. Introducción a la microbiología / Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case . - 9ª ed. Buenos Aires [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2007
- BC** Willey, Joanne M.. Microbiología / Joanne M. Willey, Linda M. Serwood, Christopher J. Woolverton. 7ª ed. (3 ed. en español) Madrid [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2009