



Grado en Optica y Optometría **26812 - Biología**

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José Antonio Aínsa Claver** ainsa@unizar.es
- **Francisco Javier Castillo García** macarios@unizar.es
- **Nuria Garrido Pérez** ngarrido@unizar.es
- **Cristina Pilar Seral García** cseral@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Profesorado

Jose Antonio Ainsa Claver

F. Javier Castillo García

Nuria Garrido Pérez

Cristina Seral García

Recomendaciones para cursar esta 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.

Actividades y fechas clave de la asignatura

PENDIENTE DEL CALENDARIO ACADÉMICO

Clases teóricas y prácticas de laboratorio: del X al X de 2011.

Plazo para presentación de los trabajos escritos: hasta el X de 2011

Tutorías (revisión de trabajos presentados): X de 2011

Prueba escrita: X de Junio de 2011

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Describe la estructura celular y la función de sus diferentes componentes: membrana plasmática, citoesqueleto, ribosomas, mitocondrias, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, núcleo, etc.
- 2:** 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.
- 3:** Conoce y comprende los mecanismos de obtención de energía metabólica.
- 4:** Conoce las bases moleculares del almacenamiento y de la expresión de la herencia genética.
- 5:** Aplica los conocimientos bioquímicos al globo ocular y al proceso de la visión.
- 6:** Distingue los microorganismos que causan enfermedades infecciosas oculares al hombre y conoce sus características biológicas más importantes.
- 7:** 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
- 7:** Conocer los principales grupos de fármacos con actividad antimicrobiana detallando en cada caso los mecanismos de acción, resistencia y efectos secundarios a nivel ocular.
- 7:** Sabe adoptar las medidas profilácticas y de control, personales y comunitarias, necesarias para prevenir o limitar la difusión de las infecciones oculares.
- 7:** En el laboratorio, es capaz de llevar a cabo técnicas básicas de bioquímica y de microbiología (cultivo, identificación, y visión directa de los microorganismos).

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura "Biología" es una materia del módulo de formación básica, que se impartirá en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado en Óptica y Optometría. Su carga de trabajo para el alumno es de **6** créditos ECTS.

La asignatura está estructurada en dos bloques fundamentales:

Por un lado, se centra en el estudio de los procesos que se desarrollan en los seres vivos desde un punto de vista molecular. Pretende describir la estructura, organización y funciones de la materia viva en términos moleculares. Para ello abordaremos tres áreas principales: Biología estructural de la célula y de los componentes de la materia viva y la relación de la función biológica con la estructura química; Metabolismo, que comprende la totalidad de las reacciones químicas que se producen en la materia viva, tanto de producción de energía como para los procesos de biosíntesis; y Genética molecular que describe los procesos y las moléculas que almacenan y transmiten la información biológica.

Por otro lado, incluye el estudio de la microbiología de las infecciones oculares, y tiene como objeto el estudio de los

microorganismos en sus aspectos de detección, aislamiento, identificación, mecanismos de colonización y patogenicidad, mecanismos de diseminación y transmisión, significación clínica y epidemiológica, procedimientos para su control sanitario y terapéutico y respuesta biológica del ser humano ante los mismos. Se consideran incluidos como microorganismos las bacterias, virus, hongos, protozoos y metazoos parásitos.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales 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. Alcanzar un conocimiento básico de la microbiología aplicada a la clínica humana y los fundamentos clínicos que la sustentan.
5. Estudiar los microorganismos que intervienen en las infecciones oculares como base para comprender su evolución clínica, tratamiento y prevención.
6. Conocer y diferenciar los agentes infecciosos implicados en infecciones oculares y sus procedimientos de control.

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.

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

- 1:**
Describir la estructura celular y la función de cada uno de sus componentes.
- 2:**
Conocer y reconocer la estructura de las biomoléculas.
- 3:**
Comprender las reacciones metabólicas de síntesis y transformación de las biomoléculas, así como sus mecanismos de regulación
- 4:**
Conocer los mecanismos de obtención de energía metabólica
- 5:**
Comprender las bases moleculares de la herencia
- 6:**
Conocer las bases bioquímicas de la visión
- 7:**
Utilizar técnicas básicas de laboratorio bioquímico y microbiológico, e interpretar sus resultados
- 8:**
Colaborar en la detección precoz de procesos infecciosos oculares y así prevenir riesgos y secuelas evitables
- 9:**
Participar de forma directa como educadores sanitarios con capacidad de aplicar los procedimientos de

control de los microorganismos en la práctica de adaptación de lentes de contacto

- 9:** 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

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

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.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Conceptos teóricos. Se evaluarán los conocimientos teóricos y operativos de la materia con una evaluación final, mediante examen teórico, que incluirá imágenes.
- El examen teórico contribuirá en un 70% a la calificación final
- 2:** Trabajo autónomo. Se evaluará mediante la realización de un portfolio sobre las prácticas realizadas. 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.
- 3:** 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 contribuirá en un 5% a la calificación final.

Actividades y recursos

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.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1: CLASES TEÓRICAS

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

PRIMERA PARTE: Biología molecular

I. BIOLOGÍA CELULAR.

Tema 1. Estructura y función celular. Superficie celular. Membranas celulares.

Tema 2. Organización intracelular y funciones: citoesqueleto, orgánulos celulares.

Tema 3. Núcleo. División y ciclo celular.

II. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS: AMINOÁCIDOS, PROTEÍNAS Y ENZIMAS.

Tema 4. AMINOÁCIDOS. Estructura, propiedades y clasificación de los aminoácidos proteinogénicos. Estereoquímica. Propiedades ácido-base de los aminoácidos.

Tema 5. PROTEÍNAS. Estructura de proteínas. El enlace peptídico. Conformación de las proteínas. Estructura primaria y secundaria. Estructura y biosíntesis del colágeno.

Tema 6 PROTEÍNAS. Estructura terciaria: la mioglobina. Estructura cuaternaria: la hemoglobina.

Tema 7. ENZIMAS. Clasificación y nomenclatura. Complejo enzima sustrato. Centro activo. Cofactores enzimáticos y vitaminas.

Tema 8. ENZIMAS. Cinética enzimática. Inhibición de la actividad enzimática. Regulación de la actividad enzimática.

III. METABOLISMO.

Tema 9. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. Rutas catabólicas, anabólicas y anfibólicas. Bioenergética. Procesos exergónicos y endergónicos. Acoplamiento energético. Compuestos ricos en energía: características químicas. Transporte de electrones y agentes reductores. Enzimas y coenzimas que participan en los procesos de oxidorreducción y biológicos.

Tema 10. HIDRATOS DE CARBONO. Estructura y nomenclatura de carbohidratos. Monosacáridos y oligosacáridos.

Tema 11. GLUCÓLISIS. Transporte de equivalentes de reducción al interior de la mitocondria. Entrada de azúcares a la vía glucolítica. Vía de las pentosas fosfato y del glucuronato.

Tema 12. CICLO DE KREBS. Síntesis de Acetil-CoA. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Componentes de la cadena de transporte electrónico. Reacciones de oxido-reducción.

Tema 13. GLUCONEOGÉNESIS. Metabolismo del glucógeno. Regulación del metabolismo del glucógeno.

Tema 14. LÍPIDOS. Estructura y nomenclatura. Ácidos grasos. Grasas neutras y ceras. Esteroles. Fosfolípidos. Membranas biológicas.

Tema 15. OXIDACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS. Beta oxidación. Formación de cuerpos cetónicos.

Tema 16. SÍNTESIS DE ÁCIDOS GRASOS. Ácidos grasos esenciales.

Tema 17. METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS Y COMPUESTOS NITROGENADOS. Metabolismo de la cadena carbónica de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y glucogénicos. Catabolismo de purinas.

Tema 18. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales. Aminoácidos como precursores de otros compuestos nitrogenados.

IV. TRANSMISIÓN Y EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA.

Tema 19. ÁCIDOS NUCLEICOS. Estructura y propiedades de nucleósidos y nucleótidos. Estructura del DNA: la doble hélice. Superenrollamiento del DNA. Topoisomerasas. Estructura de la cromatina. RNA: estructura y tipos.

Tema 20. REPLICACIÓN DEL DNA. Características generales de la replicación: semiconservativa, bidireccional. Mecanismo de la replicación en procariotas.

Tema 21. SÍNTESIS Y PROCESAMIENTO DEL RNA. Transcripción en procariotas. Modificaciones post-transcripcionales de rRNAs y tRNAs. Inhibidores de la transcripción.

Tema 22. SÍNTESIS Y DISTRIBUCIÓN DE PROTEÍNAS. El código genético. La maquinaria de traducción: moléculas implicadas. Activación y unión de aminoácidos al tRNA: aminoacyl tRNA synthetases. Síntesis de proteínas en procariotas. Modificaciones postraduccionales. Síntesis de proteínas en eucariotas. Inhibidores de la síntesis de proteínas.

Tema 23. CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA. Control de la expresión génica en procariotas. El operón lactosa. Represión de las enzimas. Organización de los genes en eucariotas y su expresión. Regulación de la expresión en eucariotas.

Tema 24. INGENIERÍA GENÉTICA. Tecnología del DNA recombinante. Endonucleasas de restricción. DNA recombinante. Plásmidos vectores.

Tema 25. BIOQUÍMICA DE LA VISIÓN.

SEGUNDA PARTE: Microbiología y diagnóstico de las enfermedades infecciosas oculares

Tema 26. 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 27. 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 28. NUTRICIÓN Y CRECIMIENTO MICROBIANO. Producción de energía: Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Crecimiento y reproducción. Curva de crecimiento bacteriano.

Tema 29. GENÉTICA BACTERIANA. Mutaciones. Plásmidos, secuencias de inserción, transposones e integrones. Transferencia y recombinación bacteriana. Transformación, transducción, conjugación, transposición.

Tema 30. CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS APLICADO EN LA PRÁCTICA OPTOMÉTRICA. Acción de los agentes físicos y químicos sobre los microorganismos. Desinfección y esterilización. Técnicas de desinfección y esterilización. Utilización en Óptica. Estudio microbiológico de los preparados oftálmicos. Criterios microbiológicos. Estudio y criterios microbiológicos de los líquidos de mantenimiento de las lentes de contacto. Productos de limpieza, desinfección y otros. Poder inhibitorio intrínseco de los líquidos de mantenimiento de las lentes de contacto. Microorganismos que más frecuentemente contaminan los líquidos de mantenimiento de las lentes de contacto. Formas de contaminación. Desinfección y esterilización de las lentes de contacto de prueba. Formación de depósitos en la superficie de las lentes de contacto. Adherencia de los microorganismos a las lentes de contacto. Crecimiento de los microorganismos en la matriz de la lente de contacto.

Tema 31. ANTIMICROBIANOS. Clasificación, mecanismos de acción y mecanismos de resistencia. Métodos de estudio. Antibiograma. Fundamentos de empleo clínico de los antimicrobianos. Uso en el tratamiento de infecciones oculares. Resistencia a agentes antimicrobianos: mecanismos de resistencia. Antifúngicos y antivirales.

Tema 32. RELACIONES HUÉSPED BACTERIA. Microbiota del ojo sano. Ecología bacteriana. Infección y enfermedad infecciosa. Forma de adquisición y variaciones. Relación entre la microbiota y las infecciones oculares. Infección y enfermedad. Mecanismo de patogenicidad de los microorganismos. Mecanismos de defensa del ojo.

Tema 33. INFECCIONES OCULARES.- Estudio microbiológico de los exudados oculares. Visión general de las características de las infecciones microbianas producidas a nivel de: conjuntiva, córnea, párpados, sistema lagrimal, úvea, órbita y otras estructuras oculares. Protocolos de diagnóstico microbiológico de las infecciones oculares.

Tema 34. 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* y otras) y por bacterias Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa* y otras).

Tema 35. INFECCIONES OCULARES PRODUCIDAS POR CLAMIDIAS.- Estudio del tracoma. Conjuntivitis de inclusión y otras manifestaciones oculares. Prevención y tratamiento.

Tema 36. VIRUS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES. Naturaleza de los virus. Características de la partícula vírica. Estudio microbiológico, manifestaciones oculares, prevención y tratamiento de las infecciones herpéticas, infecciones por rubeola, sarampión, paperas, gripe y adenovirus e infecciones en pacientes VIH y oncológicos.

Tema 37. 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 38. PARASITOS QUE PRODUCEN INFECCIONES OCULARES. Estudio de algunos protozoos que producen manifestaciones oculares: *Toxoplasma*, *Acanthamoeba* y otros. Prevención y tratamiento.

2: **SEMINARIOS PRÁCTICOS**

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 Caso clínico.
- 1.2 Diagnóstico microbiológico directo. Diagnóstico molecular
- 1.3 Diagnóstico microbiológico indirecto. Diagnóstico virológico

3: **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Las prácticas de laboratorio se organizan en dos bloques:

3.1 Laboratorio bioquímico

- Hidrólisis de almidón y determinación de azúcares reductores
- Cuantificación de proteínas.
- Electroforesis de proteínas. Separación de proteínas del suero en geles de acetato de celulosa. Tinción con negro amido.
- Determinación de colesterol.
- Aislamiento y purificación de DNA.

3.2 Laboratorio microbiológico

- Fundamento y métodos de diagnóstico microbiológico en 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 disco. Lectura interpretada.

Los alumnos, en grupos de 5, 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.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Pendiente de calendario académico y de horarios del curso

- Las clases teóricas se realizarán los X.
- Las seminarios prácticos se realizarán X
- Las prácticas de laboratorio se realizarán...
- Las tutorías tendrán lugar los X
- La entrega al tutor de la memoria relativa a las prácticas regladas será el.
- El examen teórico será realizado en las convocatorias correspondientes: 1º Convocatoria;; 2º Convocatoria:

Bibliografía

Bibliografía recomendada para cursar la asignatura

- Alberts, B. Introducción a la Biología Celular. Editorial Médica Panamericana. 3ª Edición. 2011.
- Alberts, B. Biología Molecular de la Célula. Barcelona, Ediciones Omega S. A. 2004.
- Feduchi, E. Bioquímica. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana. 1ª Edición. 2011
- Madigan, Martinko, Dunlap, Clark: Brock Biología de los Microorganismos. 12ª ed. Madrid : Pearson Addison Wesley. 2009.
- Murray, Rosenthal, Pfaller: Microbiología Médica. 6ª edición. Elsevier. 2009.
- Nelson, D. L. Y Cox, M. M.: Principios de Bioquímica de Lehninger. Barcelona, Ediciones Omega, S.A. 2006.
- Pérez-Santonja, Hervás-Hernandis. Queratitis infecciosas (fundamentos, técnicas diagnósticas y tratamiento). Ergon 2006.
- Seal, Pleyer: Ocular Infection, second edition. Informa Health Care, USA. 2007.
- Tortora, Funke, Case: Introducción a la Microbiología. 9ª edición : Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Willey, Sherwood, Woolverton: Microbiología de Prescott, Harley y Klein, 7ª edición, McGraw Hill Interamericana. 2009.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Berg, Jeremy M.. Bioquímica / Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer ; [versión española por José Mª Macarulla] . - 6ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2007, cop. 2008
- Biología celular y molecular / Harvey Lodish ... [et al.] ; supervisión de la traducción a cargo de : Norma B. Sterin de Speziale, Norberto A. Vidal . - 5ª ed. Buenos Aires [etc.] : Ed. Médica Panamericana, 2005
- 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
- Brock : Biología de los microorganismos / Michael T. Madigan, John M. Martinko, Paul V. Dunlap, David P. Clark ; coordinación Ricardo Guerrero. - 12ª ed. Madrid [etc.] : Pearson Education, 2009
- Mathews, Christopher K.. Bioquímica / Christopher K. Mathews, K.E. Van Holde, Kevin G. Ahern ; Traducción, José Manuel González de Buitrago . - 3a ed. Madrid [etc.] : Addison Wesley, 2002
- Murray, Patrick R.. Microbiología médica / Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller . - 6ª ed. Barcelona [etc.] : Elsevier, D.L. 2009
- Nelson, David L.. Lehninger principios de bioquímica / David L. Nelson, Michael M. Cox ; coordinador de la traducción Claudi M. Cuchillo. - 4ª ed. Barcelona : Omega, D. L. 2005
- Nelson, David L.. Lehninger principles of biochemistry / David L. Nelson, Michael M. Cox. - 5th ed. New York : W. H. Freeman and Company, cop. 2008
- Pérez-Santonja, Juan J.. Queratitis infecciosas : fundamentos, técnicas diagnósticas y tratamiento / Juan J. Pérez-Santonja, José M. Hervás-Hernandis . Madrid : Ergon, 2006
- Seal, David V.. Ocular infection / David Seal, Uwe Pleyer ; with contributions from Gregory Booton ... [et al.] . 2nd ed. New York [etc.] : Informa Healthcare, 2007
- 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
- Willey, Joanne M.. Microbiología / Joanne M. Willey, Linda M. Serwood, Christopher J. Woolverton. 7ª ed. (3ª ed. en español)

