



Máster en Ingeniería Biomédica 69300 - Fundamentos de Anatomía, Fisiología, Patología y Terapéutica

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 12.0

Información básica

Profesores

- **José Mario Carranza Martínez** jcarran1@unizar.es
- **Francisco Javier García Tirado** 606371@unizar.es
- **Francisco Javier Miana Mena** jmiana@unizar.es
- **Marta Pérez Rontome** mmperez@unizar.es
- **Antonio Tomás Güemes Sánchez** aguemes@unizar.es
- **José Manuel Ramírez Rodríguez** jramirez@unizar.es
- **Maria Victoria Duque Mallén** viduque@unizar.es
- **Jose María Miguelena Bobadilla** jmmibo@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

A través de esta asignatura, se pretende introducir al estudiante en el ámbito biomédico con el fin de que se familiarice con una serie de conceptos, que hasta ahora probablemente no habrá abordado a lo largo del Grado. Dada la naturaleza de la asignatura y la formación previa de los estudiantes, se recomienda el estudio continuado de la asignatura.

Esta asignatura presenta 3 bloques de contenidos diferenciados:

- Biología, Histología, Anatomía
- Fisiología
- Patología y Fundamentos terapéuticos

En los 3 bloques se abordarán aspectos muy básicos, por los que cualquier graduado puede acceder a los mismos.

Los profesores encargados de impartir la docencia pertenecen a las áreas de conocimiento de *Anatomía y anatomía patológica comparadas*, *Fisiología* y *Cirugía*.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y discusión de problemas clínicos, la realización de prácticas de laboratorio y en los quirófanos de los Hospitales Clínicos

Universitario Lozano Blesa y Miguel Servet así como la realización y presentación de trabajos prácticos tutorizados relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y publicadas en la página web del máster (<http://www.masterib.es>). Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:**
Ser capaz de reconocer todos los componentes y orgánulos de una célula tipo y de saber sus funciones además de identificar diferentes tipos celulares y saber su organización en un determinado tejido.
- 2:**
Ser capaz de reconocer diferentes tejidos así como su localización y función dentro del organismo
- 3:**
Conocer las bases genéticas y reconocer las diferentes fases dentro de la replicación celular y las diferentes fases del desarrollo embrionario.
- 4:**
Ser capaz de identificar los diferentes sistemas y aparatos del cuerpo humano, y de los órganos principales que lo componen, diferenciándolos de los presentes en las diferentes especies animales.
- 5:**
Comprender cómo funciona cada uno de los diferentes sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- 6:**
Ser capaz de integrar el funcionamiento fisiológico de los aparatos y sistemas, así como de ver cómo interactúan estos entre sí.
- 7:**
Comprender el concepto de salud y enfermedad y de enfermedades y síndromes, conociendo los principales mecanismos patológicos que pueden afectar a los diferentes sistemas y aparatos del cuerpo humano, basándose en los conocimientos fisiológicos adquiridos.
- 8:**
Conocer el proceso general del establecimiento del diagnóstico y pronóstico en Medicina.
- 9:**
Comprender y conocer las bases y fundamentos de la Cirugía.
- 10:**
Ser capaz de aplicar los conceptos de patología y terapéutica en la proposición de proyectos de investigación biomédica.
- 11:**
Comprender la terminología básica, conceptos y criterios utilizados en el ámbito biomédico.
- 12:**

Ser capaz de interpretar los datos médicos que pueda llegar a manejar en un futuro en las diferentes disciplinas biomédicas

13:

Es capaz de Conocer y poder aplicar los conceptos de patología y terapéutica

14:

Ser capaz de Conocer los principales síndromes de diversos aparatos y sistemas

15:

Ser capaz de Comprender el lenguaje médico general en las publicaciones médicas de ámbito clínico

16:

Ser capaz de Comprender y conocer las bases y fundamentos de la Cirugía

17:

Ser capaz de Conocer los principales avances herramientas tecnológicas y retos terapéuticos en el ámbito de la cirugía y los trasplantes

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura obligatoria constituye el Módulo de *Formación Biomédica* del máster, y por tanto, es una pieza básica en la formación del Ingeniero Biomédico.

La asignatura está dividida en tres bloques temáticos, correspondientes a Anatomía (4 ECTS), Fisiología (4 ECTS) y Patología y Terapéutica (4 ECTS).

La finalidad de esta asignatura es introducir al alumno en conceptos básicos sobre la célula, su desarrollo y su fisiología, la organización tisular y el funcionamiento de cada tejido, conceptos sobre anatomía humana (con una breve comparación con anatomía veterinaria), haciendo hincapié en la organización del cuerpo humano en sistemas y aparatos, que se explicarán paralelamente a su fisiología y funcionamiento; finalmente y una vez aclarados los conceptos anatómicos y fisiológicos del cuerpo humano, pasarán a describirse las patologías más importantes de cada uno de los sistemas y aparatos, así como posibles estrategias terapéuticas contra la enfermedad.

En el bloque temático correspondiente a la Anatomía, se profundiza en:

- La información sobre el concepto de célula y de los diferentes tipos celulares.
- El conocimiento sobre el papel de los tejidos fundamentales del organismo.
- La comprensión de temas relacionados con las bases genéticas y las diferentes fases del desarrollo embrionario.
- El estudio de la topografía, morfología y estructura y relaciones anatómicas de los principales órganos, aparatos y sistemas de la anatomía humana.
- La comparación entre anatomía humana y veterinaria para entender así las diferencias entre especies y comprender los factores que influyen en la forma y en la evolución morfológica de los seres vivos

En el bloque temático correspondiente a la Fisiología, se profundiza en:

- La descripción de los procesos dinámicos responsables del normal funcionamiento de los seres vivos y las partes que los constituyen.
- El estudio de los mecanismos que explican dichos procesos.
- La regulación de las constantes biológicas.
- La integración de los procesos biológicos que se llevan a cabo en el organismo.

En el bloque temático correspondiente a la Patología y Fundamentos Terapéuticos, se exponen, presentan y fundamentan principios generales de la Medicina con objeto de:

Introducir al alumno en el conocimiento de la terminología y los conceptos básicos de la Medicina en el ámbito del concepto patología y enfermedad así como en el proceso de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, principalmente en el ámbito quirúrgico.

Permitir establecer y/o mejorar las bases de las relaciones biomédicas- tecnológicas en la proposición y desarrollo de la bioingeniería o ingeniería biomédica en sus aspectos de aplicación clínica e investigación traslacional.

Aplicar los criterios que fundamentan la denominada Medicina basada en la evidencia.

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:

El objetivo de la asignatura *Fundamentos de Anatomía, Fisiología, Patología y Terapéutica* es presentar y familiarizar al alumno con los conceptos básicos de las ciencias de la salud, en concreto lo referente a la anatomía, la fisiología y la patología. El curso comenzará con una introducción a los conocimientos básicos de biología celular, la anatomía e histología de los tejidos. Al término de esta parte del curso, el alumno tiene que ser capaz de describir la estructura microscópica y macroscópica de los tejidos y órganos del individuo. Una vez que el alumno posea una base de conocimientos, y de manera simultánea, se profundizará además en aspectos funcionales de los órganos, aparatos y sistemas, que son los aspectos que estudia la fisiología. El estudiante tiene que ser capaz de integrar los conocimientos adquiridos hasta el momento para comprender el correcto funcionamiento del organismo en su conjunto. Por último, conforme el estudiante vaya adquiriendo una visión cada vez más global del organismo, en el ámbito de la patología se expondrán los problemas que surgen cuando se rompe el estado de equilibrio en el medio interno, y desaparece el estado de salud para aparecer la enfermedad. El estudiante tendrá que saber razonar por qué ocurre ese paso de salud a enfermedad, así como comprender las herramientas que se utilizan para el tratamiento de la misma.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Fundamentos de Anatomía, Fisiología, Patología y Terapéutica* es una asignatura obligatoria, que constituye el módulo de Formación Biomédica. Se trata de una asignatura básica y fundamental en la formación del futuro Ingeniero Biomédico que desee dedicarse al ámbito de la medicina. A través de esta asignatura, el estudiante del máster tendrá acceso a un lenguaje nuevo pero imprescindible para su intervención dentro del área sanitaria como ingeniero. Los conocimientos técnicos que el estudiante posee se complementan con los conocimientos de los profesionales clínicos. Sin embargo, para que la sinergia entre ambas partes sea completa es necesario que los estudiantes que se dediquen a esta rama, tengan unas nociones básicas, que se aportan precisamente a través de esta asignatura.

Los resultados del aprendizaje obtenidos en esta asignatura se podrán utilizar no sólo en el Trabajo fin de máster, sino dentro del campo de la investigación o en su vida profesional.

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

- 1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB. 6)
- 2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (CB.7)
- 3: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimiento y enfrentarse a la complejidad de formular juicios

a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB.8)

- 4:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (CB.9)
- 5:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo (CB.10)
- 6:** Ser capaz de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (CG.4)
- 7:** Ser capaz de gestionar y utilizar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos de la ingeniería biomédica (CG.5)
- 8:** Entender el concepto de célula, los diferentes tipos celulares y la organización de los diferentes tejidos que conforman el organismo, entendiendo y ser capaz de analizar el proceso fisiológico de los mismos. (CCB.1)
- 9:** Comprender y relacionar la topografía, morfología, estructura y las relaciones anatómicas de los principales órganos, aparatos y sistemas en anatomía humana y ser capaz de analizar el proceso fisiológico y patológico de los mismos. (CCB.2)
- 10:** Comprender e identifica las bases y fundamentos de la cirugía, conoce los retos de la terapéutica quirúrgica actual y los principales avances y herramientas tecnológicas en el ámbito de la cirugía y los trasplantes (CCB.3)
- 11:** Conocer y aplicar la terminología biomédica básica (CCB.4)

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

La importancia de los resultados de aprendizaje diseñados para esta asignatura radica en que introducen al alumno en el conocimiento de la terminología y los conceptos básicos de la medicina, desde la comprensión de procesos biológicos básicos hasta el proceso de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, pasando por la integración de los procesos fisiológicos. Además, los conocimientos sobre anatomía humana y anatomía comparada acercarán al alumno a introducirse en un lenguaje novedoso para ellos pero muy útil a la hora de poder seguir planteamientos médicos a los que puedan apoyar con sus conocimientos en Ingeniería. Además, el acercamiento al mundo de los modelos animales utilizados en experimentación animal, ayudará a comprender al estudiante el por qué de la necesidad del uso de los mismos en investigación biomédica.

Por último, los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura también resultarán fundamentales para mejorar las bases de las relaciones biomédicas-tecnológicas en el desarrollo de la bioingeniería o ingeniería biomédica

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Una prueba escrita que incluirá:

- Evaluación de la parte teórica de la asignatura (80% de la nota final). Constará de preguntas tipo test (opción múltiple, sin penalización por fallos), preguntas de desarrollo y preguntas cortas.
- Evaluación de la parte práctica (10% de la nota final) se realizará mediante preguntas tipo test y preguntas cortas.

2: Elaboración obligatoria de la memoria*, exposición y defensa pública de un trabajo práctico (10% de la nota final). Tendrá que abordar, en mayor o menor medida, los tres bloques temáticos de la asignatura. Podrán ser elegidos para analizar artículos científicos o divulgativos que traten de algún tema relacionado con los explicados en clase. Además se valorará el conocimiento adquirido mediante preguntas tipo test, incluidas en la prueba escrita, que versen sobre alguno de los trabajos expuestos.

La nota mínima para superar la asignatura será un 5 sobre 10 puntos posibles. En caso de no superar la materia en la primera convocatoria, el estudiante podrá volver a realizar la prueba escrita en una segunda convocatoria en la que se incluirá toda la materia.

* Las memorias que no alcancen una calidad mínima tendrán que volver a realizarse y presentarse en la segunda convocatoria.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes actividades formativas:

A01 Clase magistral participativa (95 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

A03 Prácticas de laboratorio. (7 horas). Podrán tener lugar en los laboratorios de investigación del I3A o de la Facultad de Veterinaria.

A04 Prácticas especiales (8 horas). Tendrán lugar en los quirófanos de los Hospitales Clínico Universitario Lozano Blesa y Miguel Servet.

A05 Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación. Elaboración obligatoria de la memoria, exposición y defensa pública de un trabajo práctico. Tendrá que abordar, en mayor o menor medida, los tres bloques temáticos de la asignatura. Podrán ser elegidos para analizar artículos científicos o divulgativos que traten de algún tema relacionado con los explicados en clase.

A06: Tutoría. Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas. Se informará de los horarios al inicio del curso.

A08: Evaluación. Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación

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:

Las tres secciones no se impartirán de forma simultánea, sino que para un mejor seguimiento y comprensión de la asignatura, se planificará la secuenciación de forma que el alumno haya visto primero los aspectos biológicos y anatómicos, luego los fisiológicos y por último la patología y terapéutica para un determinado aparato u órgano.

A continuación se expone el temario de cada bloque temático por separado:

2:
Bloque temático de Fundamentos de Anatomía y Biología Celular:

Clases teóricas:

Tema 1	La célula
Tema 2	Orgánulos celulares
Tema 3	Mitosis y Meiosis. Embriología general
Tema 4	Histología I
Tema 5	Histología II
Tema 6	Histología III
Tema 7	Introducción a la Anatomía
Tema 8	Anatomía del Sistema nervioso
Tema 9	Anatomía del Aparato urinario
Tema 10	Anatomía del Aparato circulatorio y respiratorio
Tema 11	Anatomía del Aparato digestivo
Tema 12	Anatomía del Aparato locomotor
Tema 13	Anatomía del Aparato reproductor

Sesiones prácticas:

- Realización de un frotis sanguíneo.
- Funcionamiento de un laboratorio de diagnóstico anatomopatológico.
- Visionado de histologías.
- Osteología (se integrará con las clases teóricas).

3:
Bloque temático de Fisiología:

Clases teóricas:

Tema 1:	Conceptos de Fisiología y Biofísica.
Tema 2:	Homeostasis. Medio interno. Biorritmos.
Tema 3:	Transporte transmembrana.
Tema 4:	Potenciales bioeléctricos. Génesis y conducción del potencial de acción.
Tema 5:	Transmisión del potencial de acción. Neurotransmisión.
Tema 6:	Fisiología muscular.
Tema 7:	Unión neuromuscular. Acoplamiento excitación-contracción.

- Tema 8: Estructura funcional del sistema nervioso.
- Tema 9: Receptores sensitivos. Transducción del estímulo.
- Tema 10: Asociación neuronal. Reflejos.
- Tema 11: Electroencefalografía.
- Tema 12: Estructura funcional del riñón. Micción.
- Tema 13: Funciones generales del sistema cardiovascular.
- Tema 14: Actividad eléctrica del corazón.
Sistema de excito-conducción cardiaca. Electrocardiograma.
- Tema 15: Actividad mecánica del corazón. Ciclo cardiaco.
- Tema 16: Gasto cardiaco. Regulación de la actividad cardiaca.
- Tema 17: Presión arterial y su regulación. Microcirculación.
- Tema 18: Retornos venoso y linfático. Circulaciones especiales.
- Tema 19: Funciones generales del aparato respiratorio.
- Tema 20: Mecánica respiratoria.
- Tema 21: Membrana respiratoria. Transporte de gases en sangre.
- Tema 22: Estructura funcional del aparato digestivo.
- Tema 23: Sistemas de comunicación intercelular.
Concepto y funciones del sistema endocrino.

Sesiones prácticas:

- Análisis de orina.
- Grupos sanguíneos.
- Auscultación torácica. Presión arterial.
- Electrocardiograma.
- Espirometría.

4: Bloque temático de Patología y Fundamentos Terapéuticos:

Clases teóricas:

- Tema 1: Concepto de salud y enfermedad.
- Tema 2: Patología. Enfermedades y síndromes. Clínica y diagnóstico de las enfermedades
- Tema 3: Bioética
- Tema 4: Aparato digestivo: Función y patología
- Tema 5: Aparato respiratorio: Función y patología
- Tema 6: Sistema vascular: Función y patología
- Tema 7: Aparato locomotor: Función y patología
- Tema 8: Tratamiento / terapéutica de las enfermedades: Médico (farmacología), Quirúrgico,

Radioterápico

Tema 9: Bases y fundamentos de la Patología y clínica Quirúrgicas. Bases de la Cirugía

Tema 10: Espectro de la cirugía actual

Tema 11: Cirugía mínimamente invasiva y Nuevas perspectivas

Tema 12: Bioingeniería y cirugía.

Tema 13: M.B.E. e Investigación en cirugía.

5:

Practica clínica en Servicios quirúrgicos de Hospitales Universitarios

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio de la asignatura.

Bibliografía

Bibliografía y Recursos

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2004. *Biología Molecular de la Célula*, 4ª edn. Omega. Barcelona
- Arteaga Martínez, García Peláez. Embriología humana y Biología del desarrollo. Editorial panamericana
- Fox, S.I. Fisiología Humana (12ª Ed). McGraw-Hill Interamericana, 2011.
- Guyton, A. C. y Hall, J. E. Tratado de Fisiología Médica (12ª Ed). McGraw Hill-Interamericana, 2011.
- Ross, Pawlina y Barnash. Atlas de Histología descriptiva. Editorial médica panamericana
- Silverthron, D. U. Fisiología Humana Un enfoque integrado. Editorial Médica Panamericana, 2008.
- Sobotta. Atlas de Anatomía humana. Editorial médica panamericana.
- Stevens. Histología humana. Editorial Mosby. Año 2006.

Para cualquier consulta bibliográfica de artículos científicos se recomienda la utilización de la base PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada