



Grado en Nutrición Humana y Dietética 29200 - Bioquímica, biología celular y molecular

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 15.0

Información básica

Profesores

- **Raquel Moreno Loshuertos** raquelml@unizar.es
- **José Ignacio Martí Jiménez** martijim@unizar.es
- **Patricia Meade Huerta** pmeade@unizar.es
- **Alfonso Joaquín Sarria Guardia** vimentin@unizar.es
- **Lucía Calleja Rodríguez** lcalleja@unizar.es
- **María Berta Sáez Gutiérrez** bsaез@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Son recomendables, aunque no imprescindibles, conocimientos previos de química y biología.

Para aprobar la asignatura es imprescindible la superación de las prácticas, la realización y presentación de una memoria y aprobar los exámenes teóricos. Dada la gran cantidad de conceptos no intuitivos que contiene esta materia se recomienda al alumno un trabajo continuo, intentar llevar la asignatura "a la semana" (cuando no se pueda al día) y resolver las dudas que vayan surgiendo durante los horarios de tutorías con los profesores.

Profesores:

- Lucía Calleja
- José Ignacio Martí
- Berta Sáez
- Alfonso Sarría.

Actividades y fechas clave de la asignatura

9-18/2/12 (fecha por acordar): Examen parcial (sobre contenidos secciones I-IV).

24/4/12: entrega al profesor de un ejemplar de la memoria.

7-18/5/12: exposición y defensa de la memoria.

Convocatoria exámenes globales

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Demostrar que se conocen los fundamentos químicos, bioquímicos y biológicos de aplicación en nutrición humana y dietética.
- 2:** Demostrar un conocimiento básico de la estructura y función del cuerpo humano a nivel molecular.
- 3:** Demostrar que se comprende y se utiliza, de forma adecuada y precisa, la terminología bioquímica relevante en ciencias de la salud.
- 4:**
Demostrar capacidad de fundamentar los principios científicos que sustentan la intervención del dietista nutricionista, supeditando su actuación profesional a la evidencia científica.
Demostrar capacidad de fundamentar los principios científicos que sustentan la intervención del dietista nutricionista, supeditando su actuación profesional a la evidencia científica.
- 5:** Demostrar capacidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje, de manera autónoma y continuada, de nuevos conocimientos, productos y técnicas en nutrición y alimentación, así como a la motivación por la calidad.
- 6:** Demostrar capacidad crítica para evaluar y saber utilizar fuentes científicas de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios.
- 7:** Utilizar esta formación básica siendo capaces de formular hipótesis, recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico, y comprendiendo la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en materia sanitaria y nutricional.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura proporciona una exposición integrada de la composición, relación estructura-función y características energéticas de las biomoléculas que forman parte de los seres vivos y de las rutas metabólicas fundamentales -y mecanismos de expresión génica- que tienen lugar en individuos sanos. También incluye ejemplos selectivos de alteraciones moleculares que permiten comprender los mecanismos por los que producen efectos nocivos sobre las funciones del organismo. No menos importante es el hecho de que el aprendizaje de la asignatura deriva en la adquisición de un léxico fundamental que el alumno necesitará para la ampliación de conocimientos y comunicación en el entorno profesional.

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:

La asignatura "Bioquímica, Biología Celular y Molecular" tiene como objetivos proporcionar -a nivel molecular- conceptos básicos sobre la diversidad estructural y funcional de las biomoléculas, así como los conocimientos fundamentales sobre la localización celular, estructura general, funciones y mecanismos de regulación de las rutas metabólicas más relevantes. El objetivo es que el alumno adquiera una adecuada comprensión de la naturaleza molecular en la que se basan y desarrollan los procesos fisiológicos y nutricionales. Consecuentemente, se fomenta que el alumno identifique y exponga aquellos principios físico-químicos sobre los que se sustentan la estructura y función molecular y la organización celular para que los relacione con los procesos biológicos y bioquímicos sobre los que se asientan, a su vez, los procesos fisiológicos y nutricionales más generales.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del Módulo "Formación Básica" dedicado a que el estudiante conozca y aplique los conceptos y principios científicos sobre los que se establecen los estudios y conocimientos sobre el funcionamiento del organismo humano, sin excluir otros aspectos de naturaleza sociológica, psicológica o cultural que pueden afectar al comportamiento de grupos y/o individuos, por lo que engloba las diferentes disciplinas científicas necesarias para una comprensión global del proceso nutricional. Además de la "Bioquímica, Biología Celular y Molecular", este módulo incluye las asignaturas de Anatomía humana, Fisiología humana, Bioestadística, Antropología y sociología de la alimentación, Psicología y comunicación en ciencias de la salud y Nutrición humana que, a excepción de las dos últimas, se imparten durante el primer curso y representan los fundamentos sobre los que puede desarrollarse una comprensión integrada del proceso nutricional.

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

1:

Conocer los fundamentos químicos, bioquímicos y biológicos de aplicación en nutrición humana y dietética.

2:

Conocer la estructura y función del cuerpo humano a nivel molecular.

3:

Comprender y utilizar la terminología empleada en ciencias de la salud.

4:

Ser capaz de fundamentar los principios científicos que sustentan la intervención del dietista nutricionista, supeditando su actuación profesional a la evidencia científica.

Ser capaz de fundamentar los principios científicos que sustentan la intervención del dietista nutricionista, supeditando su actuación profesional a la evidencia científica.

5:

Reconocer la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje, de manera autónoma y continuada, de nuevos conocimientos, productos y técnicas en nutrición y alimentación, así como a la motivación por la calidad.

Reconocer la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje, de manera autónoma y continuada, de nuevos conocimientos, productos y técnicas en nutrición y alimentación, así como a la motivación por la calidad.

6:

Conocer, valorar críticamente y saber utilizar fuentes científicas de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios.

Conocer, valorar críticamente y saber utilizar fuentes científicas de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios.

7:

Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico, y comprendiendo la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en materia sanitaria y nutricional.

Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico, y comprendiendo la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en materia sanitaria y nutricional.

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

La Nutrición, más allá de sus determinantes mejor conocidos (como los aspectos carenciales y/o los requerimientos energéticos), está despertando un creciente interés al reconocerse como un factor con gran incidencia sobre el estado de salud de individuos y poblaciones. Al mismo tiempo, nuestra comprensión molecular de los procesos nutricionales se ve continuamente incrementada como resultado de nuevas investigaciones biológicas y biomédicas cuya aplicación puede derivar en la aparición de nuevas tendencias dietéticas o de nuevos productos alimentarios. La emergencia y utilización de estas aplicaciones en sociedades altamente reguladas, como la nuestra, no siempre puede asegurar su carácter beneficioso sobre la salud de los individuos, o su inocuidad, pues los marcos de regulación o legislación preexistentes pueden ser desbordados por la propia naturaleza de las innovaciones propuestas. Se espera que los conocimientos proporcionados por esta asignatura suministren unas bases mínimas para que los estudiantes puedan establecer criterios sobre la racionalidad potencial de propuestas novedosas en el área de la nutrición, a la luz de la evidencia científica.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Pruebas de evaluación formativa. Durante el curso, y con una periodicidad aproximadamente mensual, se requerirá a los alumnos presentes en las sesiones teóricas que respondan por escrito a 5 preguntas breves sobre contenidos ya impartidos. Estas pruebas se realizarán sin previo aviso y no tienen carácter obligatorio.
- 2:** Exámenes escritos. Estas pruebas constarán de dos secciones: I) un test de respuestas múltiples (con un valor del 30%) y II) una sección de desarrollo (con un valor del 70%) constituida por preguntas y/o problemas. La primera sección permitirá evaluar con amplitud los conocimientos del estudiante, y la segunda permitirá valorar la profundidad de dichos conocimientos y la capacidad del estudiante para exponerlos y aplicarlos. Durante el curso se realizarán 2 exámenes escritos: I) un examen parcial liberatorio sobre los contenidos del primer cuatrimestre (secciones I-IV), que se realizará al comienzo del segundo cuatrimestre, y II) un examen final en el que se evaluarán los contenidos que el alumno no haya superado hasta esa fecha (secciones V-VII ó I-VII según haya liberado o no los contenidos del examen parcial). Los exámenes escritos se realizarán sobre los contenidos de las actividades de aprendizaje programadas.
- 3:** Prácticas de laboratorio. Se realizarán 12 sesiones prácticas que ilustran o favorecen la comprensión de conceptos presentados en las sesiones teóricas. Al final de cada práctica el alumno proporcionará por escrito, identificado con nombre y apellidos, la resolución de las preguntas y ejercicios que se hayan formulado durante la sesión. Así mismo, durante las prácticas el alumno elaborará un cuaderno sobre las actividades realizadas que podrá ser solicitado por el profesor, si lo estima necesario para la evaluación del alumno. La superación de las actividades prácticas, por asistencia o de otro modo es obligatoria para superar la asignatura. Se considerarán superadas las prácticas cuando el alumno asista a todas las sesiones o, caso de no poder hacerlo, cuando realice los ejercicios o trabajos compensatorios que el profesor le indicará previa solicitud del alumno.
- 4:** Elaboración y exposición pública de una memoria sobre una revisión científica que aborde aspectos bioquímicos relacionados con la nutrición. La memoria será realizada por grupos de 2 ó 3 estudiantes, siguiendo un formato especificado. Tras su realización, los estudiantes entregarán un ejemplar de la memoria y dispondrán, en sesiones de seminarios, de 15-20 minutos para realizar la exposición y responder a las preguntas que se les formulen.

Criterios de Evaluación y calificación

La valoración o calificación de las diferentes actividades de evaluación se realizará siguiendo los siguientes criterios y niveles de evaluación

La calificación final otorgada al alumno se obtendrá mediante la evaluación de las actividades propuestas de acuerdo a los siguientes criterios y baremos:

a) Alumnos presenciales:

- 1) Pruebas de evaluación periódicas: no es obligatoria su realización para superar la asignatura. Se evaluarán según la adecuación de las respuestas a las preguntas formuladas. Colectivamente estas pruebas contribuyen un 5% a la calificación final. Individualmente, cada una de las pruebas realizadas durante el curso contribuirá la parte proporcional correspondiente a dicho 5%.
- 2) Exámenes escritos: es imprescindible aprobar cada examen para superar la asignatura. Se evaluarán según la adecuación de las respuestas a las preguntas formuladas y según la claridad de los conceptos aportados por el alumno. Los exámenes escritos contribuyen el 70% a la calificación final .
- 3) Prácticas de laboratorio/seminarios de problemas : Imprescindible su ejecución para aprobar la asignatura. Los alumnos deberán presentar el resumen de las prácticas realizadas antes de entrar a la siguiente sesión práctica. Esto contribuye un 15% a la calificación final al profesor (*).
- 4) Seminarios de grupos reducidos: Elaboración y exposición pública de una memoria sobre una revisión científica. Imprescindible su realización para superar la asignatura. Contribuye un 10% a la calificación final (*).

b) Alumnos no presenciales:

- 1) Exámenes escritos: es imprescindible aprobarlos para superar la asignatura. Se evaluarán según la adecuación de las respuestas a las preguntas formuladas y según la claridad de los conceptos aportados por el alumno. Los exámenes escritos contribuyen el 75% a la calificación final.
 - 2) Prácticas de laboratorio: Imprescindible superar este apartado para aprobar la asignatura. Los alumnos deberán demostrar conocimiento de los procedimientos, operaciones y aplicaciones de las técnicas que comprenden el temario de las prácticas y resolución de problemas de la asignatura. Para ello realizarán una prueba escrita de preguntas cortas y problemas, que contribuye el 15% de la calificación final (*).
 - 3) Seminarios: Elaboración y exposición de una memoria sobre una revisión científica acordada previamente con el profesor. Es imprescindible su realización para superar la asignatura y contribuye un 10% a la calificación final (*).
- (*). Las calificaciones de los apartados de prácticas de laboratorio y/o seminarios se guardarán para posteriores convocatorias una vez hayan sido superados.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Esta asignatura es de carácter básico y tiene como meta que el estudiante asimile y utilice apropiadamente los conceptos bioquímicos y moleculares sobre los que, en último término, se asienta la comprensión de los procesos fisiológicos (incluyendo el nutricional). Para ello la asignatura contempla una serie de actividades que incluyen: i) sesiones teóricas, ii) sesiones prácticas, iii) sesiones de resolución de problemas y iv) la elaboración y presentación de una memoria sobre una revisión científica relacionada con la nutrición.

Las sesiones teóricas suministran los conceptos esenciales, el léxico científico y la visión molecular de los procesos biológicos que el alumno debe asimilar y utilizar con propiedad.

Las sesiones prácticas y de resolución de problemas tienen por objeto que el estudiante sepa utilizar los conceptos teóricos para resolver situaciones nuevas y para tratar de alcanzar una comprensión menos superficial de la realidad.

Por último, la elaboración -y presentación pública- de una memoria es un ejercicio que permitirá al estudiante enfrentarse a la tarea de comprender y exponer con claridad los conocimientos contenidos en una publicación científica. La toma de contacto con esta fuente de información puede contribuir a que el alumno comprenda la importancia que tienen la ampliación y renovación constante de conocimientos y, no menos importante, a concienciarle de la relevancia que el conocimiento del inglés tiene para su crecimiento y desarrollo futuro. Además, la presentación pública de la memoria le servirá para experimentar y confrontar otras dificultades inherentes a esta actividad. La exposición pública de la memoria

brinda también una oportunidad para evaluar la labor personal de los alumnos.

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:

PROGRAMA TEÓRICO (110 hr presenciales)

I. FUNDAMENTOS FÍSICOQUÍMICOS: 1.- Una función química: La vida. 2.- Enlace químico y estructura molecular. 3.- El agua: estructura y propiedades fisicoquímicas. 4.- Interacciones débiles en medio acuoso. 5.- Compuestos orgánicos. 6.- Reacciones químicas en los seres vivos. 7.- Bioenergética.

II. COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS MACRONUTRIENTES: 8.- Aminoácidos, péptidos y proteínas. 9.- Estructura proteica. 10.- Función proteica e importancia nutricional de las proteínas. 11.- Carbohidratos: estructura, función e importancia nutricional. 12.- Fibra. 13.- Lípidos: estructura, función e importancia nutricional. 14.- Nucleótidos y ácidos nucleicos: estructura y función.

III. NUTRIENTES REGULADORES: 15.- Funciones y mecanismos de acción de las vitaminas hidrosolubles. 16.- Funciones y mecanismos de acción de las vitaminas liposolubles. 17.- Funciones y mecanismos de acción de los macrominerales. 18.- Funciones y mecanismos de acción de los microminerales. 19.- Elementos traza.

IV. LA CÉLULA: 20.- Transporte y comunicación celular. 21.- Organización intracelular y funciones: citoesqueleto. 22.- Organización intracelular y funciones: orgánulos. 23.- Organización intracelular y funciones: núcleo. 24.- División y ciclo celular. 25.- Tipos celulares, diferenciación y apoptosis

V. ENZIMAS: 26.- Cinética y mecanismos de acción de las enzimas. 27.- Modificación y regulación de la actividad enzimática.

VI. METABOLISMO: 28.- Introducción al estudio del metabolismo. 29.- Fotosíntesis y asimilación del CO₂ por las plantas. 30.- Glucogenogénesis y glucogenólisis. 31. Rutas de oxidación de la glucosa. 32.- Ciclo del ácido cítrico. 33.- Fosforilación oxidativa. 34.- Biosíntesis de carbohidratos. 35.- Metabolismo de lípidos simples: ácidos grasos, triacilglicérolos y lipoproteínas. 36.- Metabolismo de lípidos complejos. 37.- Metabolismo de compuestos nitrogenados: principios de biosíntesis y utilización. 38.- Metabolismo de compuestos nitrogenados: aminoácidos y sus derivados. 39.- Metabolismo de los ácidos nucleicos. 40.- Integración y control del metabolismo.

VII. EXPRESIÓN Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA: 41.- Replicación y reparación del DNA. 42.- Transcripción del DNA 43.- Traducción a proteínas. 44. Regulación de la expresión génica.

2:

SESIONES PRÁCTICAS (25 hr presenciales)

Se realizarán 12 sesiones prácticas (2.5 hr/sesión) de entre las que se indican:

Introducción al trabajo de laboratorio.

Preparación de disoluciones.

Valoración de disoluciones.

Manejo y utilización del pH-metro. Curva de titulación de un aminoácido.

Electroforesis de proteínas.

Determinación de azúcares reductores.

Determinación cuantitativa de colesterol.

Determinación cuantitativa de proteínas.

Extracción y purificación de DNA.

Extracción y separación de pigmentos vegetales.

Determinación de la actividad enzimática.

Reacción en cadena de la polimerasa.

Manejo del microscopio óptico.

Observación de tipos celulares eucariotas.

Tinción de cromosomas: observación de la mitosis.

3:
RESOLUCIÓN PROBLEMAS Y CASOS / SEMINARIOS (10hr presenciales).

Se realizarán 5 sesiones en grupos reducidos (2hr/sesión) para la resolución de problemas, exposición y discusión de artículos científicos y para la elección y exposición de una memoria.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura consta de 44 temas teóricos, 12 sesiones prácticas y 5 sesiones (en grupos pequeños) para la resolución de problemas, casos y la exposición de trabajos.

Durante el primer cuatrimestre se realizarán 4 sesiones teóricas semanales de 1 hr de duración y durante el segundo cuatrimestre 3 sesiones semanales de idéntica duración (consultar horarios oficiales). Durante ambos cuatrimestres también habrá 4 sesiones semanales durante las que se impartirán las sesiones prácticas, de seminarios y de resolución de problemas. La entrega de las memorias al profesor se realizará el 24 de abril y la defensa pública de las mismas se realizará, entre los días 7 y 18 de mayo, una vez completadas todas las sesiones prácticas programadas y dentro del mismo horario de estas.

Bibliografía

Bibliografía

- "Advanced Nutrition and Human Metabolism". Gropper S.S., Smith J.L., Groff J.L. Wadsworth. (2008).

- "Lehninger: Principios de Bioquímica". Editorial Omega. (2007).

- "Fundamentos de Bioquímica". Voet & Voet. Panamericana. (2006).

- "Bioquímica". Mathews, Van Holde, Ahern. Pearson educación S.A. (2002).

- "Química orgánica" (vol.1 Conceptos básicos). Soto J.L.

Editorial Síntesis. (2003).

- "Organic Chemistry I". Winter. Wiley publishing inc. (2005).

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Berg, Jeremy M.. Bioquímica / Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer ; [versión española por José M^a Macarulla] . 6^a ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2007, cop. 2008
- 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
- Nelson, David L.. Lehninger principios de bioquímica / David L. Nelson, Michael M. Cox ; coordinador de la traducción, Claudi M. Cuchillo. 5^a ed. Barcelona : Omega, D.L. 2009
- Tratado de nutrición. Tomo I, Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición / Director Ángel Gil Hernández ; coordinador Fermín Sánchez de Medina Contreras. 2^a ed. Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, 2010