

## **Grado en Nutrición Humana y Dietética** **29240 - Metabolismo y expresión génica**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 8.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Patricia Meade Huerta** pmeade@unizar.es
- **Raquel Moreno Loshuertos** raquelm@unizar.es
- **Alfonso Joaquin Sarria Guardia** vimentin@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Son necesarios conocimientos de química y biología cubiertos con anterioridad en la asignatura Bioquímica Estructural. Para aprobar la asignatura es imprescindible la superación de las prácticas, la realización y presentación de una memoria y un mínimo de aprobado en los exámenes teóricos. Dada la gran cantidad de conceptos no intuitivos que contiene la materia se recomienda al alumno un trabajo continuo durante todo el cuatrimestre, y resolver las dudas que vayan surgiendo durante los horarios de tutorías con los profesores.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Los horarios de las sesiones teóricas y prácticas, y las fechas de los exámenes finales se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte [http://www.fccsyd.es/fccsyd/Nutricion\\_Humana\\_Ppal.html](http://www.fccsyd.es/fccsyd/Nutricion_Humana_Ppal.html)

Exámenes parciales: sobre contenidos ya cubiertos en las sesiones teóricas de las secciones I, II, III y IV (fechas por acordar).

Memoria: entrega al profesor de un ejemplar de la memoria en abril (fecha por acordar) y exposición y defensa de la memoria en abril-mayo (fechas por acordar).

Las fechas de los exámenes parciales, de las prácticas de laboratorio, así como las fechas para presentar los trabajos, se anunciarán oportunamente en clase, en el tablón de anuncios de la facultad y en el Anillo Digital Docente.

---

### **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 celulares, biológicos y bioquímicos 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.
- 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 organización y funcionamiento celular, sus rutas metabólicas fundamentales y su regulación y los 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. Además, la asignatura proporciona un léxico fundamental que el alumno necesitará en su actividad profesional futura tanto para la ampliación de conocimientos como para comunicarse adecuadamente en su 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. Metabolismo y Expresión Génica" proporciona los conocimientos imprescindibles sobre las funciones celulares, las rutas metabólicas, su localización celular y sus mecanismos de regulación, y los mecanismos de expresión génica básicos que operan en el organismo. El objetivo general es que el alumno adquiera una adecuada comprensión de la naturaleza bioquímica en la que se basan y desarrollan los procesos fisiológicos y nutricionales.

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

Esta asignatura forma parte del Módulo de 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 "Bioquímica. Metabolismo y Expresión Génica", este módulo incluye las asignaturas

Bioquímica Estructural, 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 celulares, metabólicos y genéticos 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.
- 5:** Reconocer la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial atención 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.
- 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.

### **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 propios sobre la racionalidad potencial de las 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:** Exámenes escritos sobre los contenidos de las actividades de aprendizaje programadas. Estas pruebas serán de dos tipos. Los exámenes parciales constarán de 30 preguntas tipo test con respuestas múltiples y el examen final constarán de dos secciones, un test de respuestas múltiples (con un valor del 40%) y una

sección de preguntas cortas (con un valor del 60%). La primera sección permitirá evaluar con amplitud los conocimientos del estudiante, y la segunda valorar la profundidad de dichos conocimientos y la capacidad del estudiante para exponerlos y aplicarlos.

Durante el curso se realizarán 5 exámenes escritos :

Cuatro exámenes parciales liberatorios sobre los contenidos cubiertos en las diferentes secciones.

Un examen final en el que se evaluarán los contenidos que el alumno no haya superado previamente (según haya liberado o no los contenidos en los exámenes parciales).

**2:**

Prácticas de laboratorio. Se realizarán 5 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.

**3:**

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 20-25 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:

A1) 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. Una vez superados los exámenes escritos contribuyen el 75% a la calificación final, si no son superados los exámenes escritos constituyen el 100% de la calificación de la asignatura.

A2) Prácticas de laboratorio: es 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. Las prácticas contribuyen un 15% a la calificación final (\*) siempre y cuando se hayan superado los exámenes escritos.

A3) Seminarios de grupos reducidos. elaboración y exposición pública de una memoria sobre una revisión científica. Es imprescindible su realización para superar la asignatura. Contribuye un 10% a la calificación final (\*) siempre y cuando se hayan superado los exámenes escritos.

B) Alumnos no presenciales:

B1) 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.

B2) Prácticas de laboratorio: es 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 de la asignatura. Para ello realizarán una prueba escrita de preguntas cortas y problemas, que contribuye el

15% de la calificación final (\*) siempre y cuando se hayan superado los exámenes escritos.

B3) Seminarios: elaboración y exposición de una memoria sobre una revisión científica acordada previamente con el profesor. Es imprescindible su realización para superar la asignatura. Esta actividad contribuye un 10% a la calificación final (\*) siempre y cuando se hayan superado los exámenes escritos.

(\*) 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 nutricionales y fisiológicos. Para ello la asignatura contempla una serie de actividades que incluyen: i) sesiones teóricas, ii) sesiones prácticas y iii) 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 metabólica y molecular de los procesos biológicos que el alumno debe asimilar y utilizar con propiedad.

Las sesiones prácticas 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 profesional en el 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 (60 hr presenciales)

I. LA CÉLULA: 1.- Biomembranas. 2.- Organización intracelular y funciones I: El núcleo. 3.- Organización intracelular y funciones II: Orgánulos. 3a. Distribución y transporte de proteínas: Retículo endoplasmático, Golgi y lisosomas. 3b. Bioenergética y metabolismo: Mitocondrias, cloroplastos y peroxisomas. 4.- Organización intracelular y funciones III: Citoesqueleto. 5.- División y ciclo celular. 6.- Señalización celular, diferenciación y oncogénesis.

II. ENZIMAS: 7.- Cinética y mecanismos de acción de las enzimas. 8.- Modificación y regulación de la actividad enzimática.

III. METABOLISMO: 9.- Introducción al estudio del metabolismo. 10.- Fotosíntesis y asimilación del CO<sub>2</sub> por las plantas. 11.- Rutas de oxidación de la glucosa. 12.- Ciclo del ácido cítrico. 13.- Fosforilación oxidativa. 14.- Biosíntesis de carbohidratos. 15.- Glucogenogénesis y glucogenólisis. 16.- Metabolismo de lípidos simples: ácidos grasos, triacilgliceroles y lipoproteínas. 17.- Metabolismo de lípidos complejos. 18.- Metabolismo de

compuestos nitrogenados: principios de biosíntesis y utilización. 19.- Metabolismo de compuestos nitrogenados: aminoácidos y sus derivados. 20.- Metabolismo de los ácidos nucleicos. 21.- Integración y control del metabolismo.

IV. EXPRESIÓN Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA: 22.- Replicación y reparación del DNA. 23.- Transcripción del DNA. 24.- Traducción a proteínas. 25.- Regulación de la expresión génica.

**2:**

SESIONES PRÁCTICAS (12.5 hr presenciales)

Se realizarán 5 sesiones prácticas, 2.5 hr/sesión.

1. Diversidad celular
2. Determinación cuantitativa de proteínas
3. Determinación de la actividad enzimática
4. Extracción y purificación de DNA
5. Reacción en cadena de la polimerasa

**3:**

REALIZACIÓN Y EXPOSICIÓN DE UNA MEMORIA SOBRE UNA REVISIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA CON LA NUTRICIÓN (6 hr presenciales)

Se realizarán 3 sesiones en grupos reducidos (2hr/sesión).

La primera para que los estudiantes aprendan a utilizar las bases de datos que les permitirán elegir el trabajo que desean realizar y las 2 últimas para la realización de las exposiciones de las memorias.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura consta de 25 temas teóricos, 5 sesiones prácticas y 3 sesiones (en grupos pequeños) para la exposición de trabajos. Se realizarán 4 sesiones teóricas semanales de 1 hr de duración y 3 sesiones semanales de 2 hr de duración durante las que se impartirán las sesiones prácticas y de seminarios. La entrega de las memorias al profesor se realizará durante la última semana de abril y la defensa pública de las mismas se realizará en abril-mayo (fechas por acordar).

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Berg, Jeremy M.. Bioquímica / Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer ; [versión española por José Mª Macarulla] . 6<sup>a</sup> ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2007, cop. 2008
- Bioquímica ilustrada / Robert K. Murray... [et al.] ; traducción, Bernardo Rivera Muñoz . [19<sup>a</sup> ed. en español], 29<sup>a</sup> ed. [en inglés] México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2012
- Bioquímica y biología molecular : para ciencias de la salud / J. A. Lozano Teruel ... [et al.] . 3<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2005
- Gropper, Sareen Annora Stepnick. Advanced nutrition and human metabolism / Sareen S. Gropper, Jack L. Smith Australia : Wadsworth/Cengage Learning, cop. 2013
- Mathews, Christopher K.. Bioquímica / Christopher K. Mathews, K. E. Van Holde, Kevin G. Ahern ; traducción José Manuel González de Buitrago. . 3<sup>a</sup> ed., reimp. Madrid [etc.] : Pearson, D.L. 2005.
- Nelson, David L.. Lehninger principios de bioquímica / David L. Nelson, Michael M. Cox ; coordinador de la traducción, Claudi M. Cuchillo. 5<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericna, 2010