



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

GENÓMICA NUTRICIONAL/ **NUTRITIONAL GENOMICS**

### 1.1. Código / **Course number**

18460

### 1.2. Materia / **Content area**

GENÓMICA NUTRICIONAL/**NUTRITIONAL GENOMICS**

### 1.3. Tipo / **Course type**

Optativa/ **Optative**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

### 1.5. Curso / **Year**

4º / **4<sup>th</sup>**

### 1.6. Semestre / **Semester**

1º / **1<sup>st</sup> (Fall semester)**

### 1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

6 ECTS

### 1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Es recomendable que el alumno este familiarizado con los conceptos vistos en Bioquímica y Metabolismo primer curso / **It is recommended that the student is familiar with the concepts studied in Biochemistry and Metabolism**



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es altamente recomendable / **Attendance is highly advisable**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

### Docente(s) / **Lecturer(s)**

Aurora Sánchez Pacheco (coordinador)  
Departamento de / **Department of Biochemistry**  
Facultad / **Faculty of Medicine**  
Despacho - Módulo / **Office - Module IIB-Lab0,4**  
Teléfono / **Phone: +34 91 5854418**  
Correo electrónico/**Email: asanchez@iib.uam.es**  
Página web/**Website: <http://www.bq.uam.es/>**

Horario de atención al alumnado/**Office hours: Previa petición**

### Docente(s) / **Lecturer(s)**

Isabel Lastres Becker  
Departamento de / **Department of Biochemistry**  
Facultad / **Faculty of Medicine**  
Despacho - Módulo / **Office - Module IIB-Lab1,7**  
Teléfono / **Phone: +34 91 5854382**  
Correo electrónico/**Email: ilbecker@iib.uam.es**  
Página web/**Website: <http://www.bq.uam.es/>**

Horario de atención al alumnado/**Office hours: Previa petición**

### Docente()/ **Lecturer()**

Juan Jose Arredondo Lamas  
Departamento de / **Department of Biochemistry**  
Facultad / **Faculty of Medicine**  
Despacho - Módulo / **Office - B-20**  
Teléfono / **Phone: +34 91 4975402**  
Correo electrónico/**Email: jjarredondo@iib.uam.es**  
Página web/**Website: <http://www.bq.uam.es/>**

Horario de atención al alumnado/**Office hours: Previa petición**

### Docente()/ **Lecturer()**

Gema Moreno  
Departamento de / **Department of Biochemistry**  
Facultad / **Faculty of Medicine**  
Despacho - Módulo / **Office - B-16**  
Teléfono / **Phone: +34 91 4978974**  
Correo electrónico/**Email: gmoreno@iib.uam.es**  
Página web/**Website: <http://www.bq.uam.es/>**

Horario de atención al alumnado/**Office hours: Previa petición**



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

### OBJETIVOS

- Determinar los mecanismos por los que los nutrientes regulan las rutas metabólicas mediante cambios en la expresión génica
- Determinar los mecanismos por los que los nutrientes alteran la estructura de los genes conduciendo a determinadas patologías
- Definir como la variabilidad genética de los individuos determinan la respuesta a diferentes nutrientes
- Ser capaz de detectar grupos de riesgo con objeto de optimizar la salud y prevenir enfermedades
- Analizar las pautas a seguir en una dieta personalizada.
- Relacionar las distintas partes de la materia.
- Relacionar esta disciplina con otras áreas de conocimiento.
- Desarrollar interés por la importancia de la genética en la Nutrición.

### COMPETENCIAS

- Conocer y manejar el lenguaje de la genómica nutricional.
- Capacidad de comunicar correctamente los conceptos adquiridos de forma oral y escrita.
- Desarrollar una actitud participativa y activa en el proceso de aprendizaje.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos.
- Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo.
- Aplicar en la práctica conceptos, principios y leyes.
- Relacionar cambios genéticos con respuesta a determinados nutrientes.
- Conocer y describir las rutas metabólicas esenciales de los distintos nutrientes ingeridos en la dieta
- Interpretar la lógica de actuaciones terapéuticas en situaciones fisiopatológicas que cursan con alteraciones metabólicas.
- Conocer los mecanismos de acción de determinados suplementos alimenticios sobre determinados procesos biológicos.



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y NUTRIGENOMICA

**Tema 1:** Conceptos básicos: nutrigenómica y nutrigenética. Disciplinas integradas en la genómica nutricional: transcriptómica nutricional, proteómica, metabolómica. Flujo de la información genética. Futuro de la nutrigenómica: nutrición personalizada; ventajas y desventajas de la nutrigenómica.

**Tema 2:** Código genético y evolución. Conceptos básicos transcripción génica. Factores de transcripción. Conceptos básicos regulación de la expresión génica.

**Tema 3:** Epigenética y nutrientes. Regulación epigenética: metilación del DNA, cambios postraduccionales en las histonas. Programación o huella metabólica. Hambruna holandesa. Proyecto epigenoma humano. Epigenética nutricional (folatos, betaina-colina, vitamina B12 y Zn, butirato y disulfuro de alilo).

**Tema 4:** Receptores nucleares y respuesta a nutrientes. PPAR, LXR, vitDR.

**Tema 5:** Rutas de señalización y respuesta a nutrientes. NF- $\kappa$ B, TNF (STATs), Pi3K/AKT, mTOR, Wnt.

**Tema 6:** Estabilidad genómica. Nutrientes y genotoxicidad. Conflictos entre genes ancestrales y alimentación moderna. Acción antioxidante de carotenoides, vitamina C y E. Oxidantes/antioxidantes y sistema inmune. Actividad neurotóxica. Actividad de los antioxidantes en células endoteliales. Otros nutrientes importantes en la reparación del DNA (curcumina, resveratrol, niacina y ácido elágico).

**Tema 7:** Microbioma. Enterotipos: caracterización filogenética y nutricional. Importancia del microbioma en la obesidad.

#### ***Tiempo estimado de trabajo del estudiante:***

- **19 horas presenciales:**
  - **12 horas clases magistrales**
  - **2 hora Resolución ejercicios**
  - **2 hora Mesa redonda**
  - **2 hora Resolución dudas**



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

- **1 Control**
- **38 horas trabajo personal**

## **BLOQUE II: BIOINFORMATICA Y BIOCOPUTACION EN NUTRIGENOMICA Y NUTRIGENETICA**

**Tema 8:** Variabilidad genética y enfermedad. Diferencias en el número de copias, inserciones, deleciones, duplicaciones y reordenamientos. Análisis de secuencias de DNA, microarrays.

**Tema 9:** Polimorfismos (SNPs) y respuesta a la dieta (MTHFR y APOA1). Bases de datos. Análisis GSEA. Dietas personalizadas en la prevención de enfermedades crónicas, obesidad y cáncer (Dieta Dash).

### ***Tiempo estimado de trabajo del estudiante:***

- **6 horas presenciales:**
  - **2 horas clase magistrales**
  - **1 hora Ejercicios**
  - **1 hora Mesa redonda**
  - **1 hora Resolución dudas**
  - **1 control**
- **16 horas trabajo personal**

## **BLOQUE III: NUTRIGENÉTICA. VARIACIÓN GÉNICA Y ENFERMEDAD**

**Tema 10:** Nutrientes y cáncer: flavonoides (probióticos e isoprenoides), polifenoles del té verde y antocianinas. Crucíferas y cáncer de próstata. Café y hepatocarcinoma

**Tema 11:** Enfermedades cardiovasculares. Dieta Mediterránea, compuestos bioactivos (polifenoles, vitaminas antioxidantes, omega 3). LXR y PPAR. Polimorfismos de PPAR, perilipina y lipoxigeno)

**Tema 12:** Obesidad. Tipos: monogénica, sindrómica y poligénica. Variantes genéticas asociadas a la obesidad. Fenotipo alta ingesta energética y fenotipo ahorrador. Efecto de fucoxantina en obesidad

**Tema 13:** Restricción calórica y antienvjecimiento. Sirtuinas y resveratrol.



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

## Tema 14: Nutrición, genes y deporte.

### *Tiempo estimado de trabajo del estudiante:*

- **15 horas presenciales:**
  - **8 horas clases magistrales**
  - **1 hora ejercicios**
  - **4 horas Mesa redonda**
  - **1 hora Resolución dudas**
  - **1 hora control**
- **34 horas trabajo personal**

### *Realización examen final*

- **3h presenciales**
- **12 horas trabajo personal**

### *Tutorías a lo largo del curso*

- **7 horas**

## 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Textos generales de Genética y Genómica Nutricional:

- Lewin GENES fundamentos. Jocelyn E. Krebs / Elliot S. Goldstein / Stephen T. Kilpatrick (2012) Segunda edición. Editorial panamericana.
- Nutritional Genomics: the impact of Dietary regulation of Gene Function on Human Disease. Wayne R, Bidlack and Raymond L. Rodríguez (2011). CRC Press. Taylor and Francis Group
- Progress in Molecular Biology and Translational Science. Volume 108. Recent advances in nutrigenetics and nutrigenomics. Edited by Claude Bouchard and José Ordovas. Elsevier.
- Nutrigenómica y nutrigenética: hacia la nutrición personalizada. Lorenzo Lopez
- Nutrigenomic (Oxidative Stress and Disease). Gerald Rimbach, Jürgen Fuchs. CRC Press (2005).



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

- Nutrigenomics and Proteomics in Health and Disease. Yoshimori Mine, Kazuo Miyashita. Wiley-Blackwell. 1 edition (2009).
- Feed your genes right. Nutritional genomic. Jack Challem. Willey (2006)

#### Web

- <http://es.scribd.com/doc/7492115/Nutritional-Genomics-Impact-on-Health-and-Disease>
- [https://www.sistemasgenomicos.com/web\\_sg/upload/desarrollo/exoma.pdf](https://www.sistemasgenomicos.com/web_sg/upload/desarrollo/exoma.pdf)

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

La materia de la asignatura se divide en 3 bloques de conocimiento. En cada bloque se impartirán un conjunto de clases magistrales (aproximadamente 50% bloque) seguidas de actividades presenciales para apoyar la asimilación de los conceptos y desarrollo de las competencias de la asignatura. Estas actividades son:

- Ejercicios. Se proporciona a los alumnos una serie de preguntas cortas o tipo test que deben resolver de forma individual (no presencial) y entregarlas al profesor vía plataforma Moodle de la asignatura. En la sesión “ejercicios” (clase presencial) los alumnos resuelven la actividad con ayuda del profesor. La solución se entrega a los profesores como parte de la evaluación continua. Esta actividad forma parte de la evaluación continua.
- Mesa Redonda. Al comienzo de la asignatura se proporciona a los alumnos una batería de artículos de divulgación científica previamente seleccionados por el profesor relacionados con la materia a impartir. En cada sesión “Mesa Redonda” tres grupos, formados cada uno de ellos por 2 alumnos, deberán preparar una presentación de 3 diapositivas resumiendo la hipótesis, los resultados y la conclusión del trabajo y entregarla al profesor vía plataforma Moodle. El resto de los grupos deberán elaborar una pregunta acerca del artículo. Durante la sesión Mesa Redonda el profesor señalará cual de los tres grupos que han preparado las diapositivas deben exponer el trabajo durante 10-15 minutos y se establecerá a continuación una sesión de debate con las preguntas que han preparado el resto de los grupos. Esta actividad forma parte de la evaluación continua.



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

- Autoevaluación. Preguntas cortas que el alumno debe contestar de forma individual y no presencial para evaluar el nivel de conocimiento adquirido. Esta actividad forma parte de la evaluación continua.
- Resolución dudas. Se discuten de forma presencial las dudas generales de la materia impartida hasta el momento.
- Controles. Se evalúan los conocimientos adquiridos mediante un ejercicio individual presencial. Esta actividad forma parte de la evaluación continua.

La asignatura se gestionará mediante el uso de la plataforma Moodle, accesible a través de la página web del Departamento de Bioquímica:

<http://www.bq.uam.es/>

Esta herramienta es una parte central de la docencia de esta asignatura y se utilizará para:

- Acceso por parte de los alumnos a todo el material docente relacionado con la asignatura:
  - Guía docente de la asignatura
  - Calendario de clases y de exámenes
  - Diapositivas de clases magistrales.
  - Intercambio de actividades( ejercicios, autoevaluación, artículos de divulgación científica)
- Foro de alumnos. En este foro los alumnos intercambian opiniones, plantean preguntas y sugerencias que son respondidas por el resto del grupo y/o el profesor.
- Novedades. Los profesores publican todas las comunicaciones relativas a la asignatura.
- Glosario. Creado por los profesores con las definiciones a los términos más comunes en la asignatura y/o los más preguntados por los alumnos.
- Ejercicios y autoevaluación. Cuestionarios de opción múltiple, verdadero/falso, y otros relacionados. Se utilizan como autoevaluación y respuestas a ejercicios que se cuantifican dentro de la evaluación continua.
- Controles y exámenes en red. Los controles, exámenes y algunas de las clases magistrales se realizan con ordenadores en las aulas.
- Comunicación de resultados de evaluaciones. Cada alumno, de forma individual, recibe la calificación obtenida en los diferentes ejercicios y evaluaciones. Todas las calificaciones se depositan en la base de datos de la plataforma de forma que están accesibles al alumno de forma individual y a los profesores.





Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

El acceso a Moodle está restringido a los alumnos matriculados en la asignatura y protegido por clave de acceso. Toda la información personal se trata de acuerdo a la Ley de Protección de Datos.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Horas (150h)
Presencial	Clases magistrales	22h
	Clases prácticas:	
	- Ejercicios	4h
	- Mesa redonda	7h
	- Controles	3h
	- Resolución dudas	4h
	Tutorías concertadas	7h
	Realización del examen final	3h
No presencial	Realización de actividades prácticas	46h
	Preparación de la clases	42h
	Preparación del examen final	12h

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Methods for evaluation and final grade percentage**

La asignatura se evaluará mediante un examen final tipo cuestionario equivalente a los realizados a lo largo del curso. Además de la nota del examen final, se hará una evaluación continua de los estudiantes. En la evaluación continua se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en los controles y las entregas programadas de los ejercicios, autoevaluación y mesa redonda.



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

### Porcentaje en la calificación final

Examen final: 60% nota final  
Evaluación continua: 40% nota final

El 40% de la nota de evaluación continua se descompone en:

Media controles 20%  
Media entregas en red 5%  
Mesa redonda 15%

La contribución relativa de cada uno de los cuatro controles a la nota media es:

- Control 1 33%  
- Control 2 33%  
- Control 3 33%

A lo largo del curso hay programadas un total de 18 entregas. La nota de las entregas programadas resulta de aplicar la media aritmética de todas las entregas, las actividades no entregadas contabilizarán como 0.

**IMPORTANTE:** El estudiante que complete menos de 14 de las entregas programadas (80%) no podrá presentarse a la evaluación ordinaria.

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación continua será calificado como “No evaluado” tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

En el caso de suspender la convocatoria ordinaria, la nota de evaluación continua se mantendrá para el examen extraordinario. La nota final del examen extraordinario se calculará de la misma forma que en el ordinario.

Se recomienda la asistencia a todas las clases.

## 4. Cronograma\* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1	Tema 1 y 2	3
2	Tema 3 Ejercicios 1	3



Asignatura: Genómica Nutricional  
Código: 18460  
Centro: Facultad de Medicina  
Titulación: Nutrición Humana y Dietética  
Nivel: Cuarto  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
3	Tema 4 Mesa redonda 1 Resolución dudas 1	3
4	Tema 4 y 5	3
5	Ejercicios 2 Mesa redonda 2 Resolución dudas 2	3
6	Control 1 Tema 6	3
7	Tema 7 y 8	2
8	Tema 9 Ejercicios 3 Mesa redonda 3	3
9	Resolución dudas 3 Control 2 Tema 10	3
10	Tema 10 y 11 Mesa redonda 4	3
11	Tema 11 y 12 Mesa redonda 5	3
12	Tema 12 Mesa redonda 6	2
13	Tema 13 y 14 Mesa redonda	3
14	Ejercicios 4 Resolución dudas 4 Control 4	3

Este cronograma tiene carácter orientativo. Los seminarios y tutorías se intercalarán a lo largo del curso según las necesidades y evolución de la asignatura.