

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica

**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 1 de 9

### CARACTERÍSTICAS GENERALES\*

**Tipos:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa  
 Trabajo fin de grado,  Prácticas Tuteladas  
 Prácticas Orientadas a la Mención

**Duración:** Semestral

**Semestre/s:** S9

**Número de créditos ECTS:** 6

**Idioma/s:** Inglés

## DESCRIPCIÓN

### BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La Nutrición está cambiando de forma radical en los últimos años. El uso de técnicas de investigación innovadoras y la mayor capacidad de diseñar grandes estudios nos está permitiendo conocer de forma fiable los efectos reales del consumo de ciertos alimentos y patrones dietéticos. El conocimiento de los mecanismos moleculares que se ven alterados en el desarrollo de enfermedades crónicas o que se modifican tras el consumo de ciertos nutrientes también nos permite otorgar una base biológica a dichas observaciones, reforzando la fiabilidad de las recomendaciones que damos a las personas que deciden modificar su dieta. El estudio de los efectos moleculares de los nutrientes, en particular en relación a su capacidad de modificar la expresión de genes clave en el desarrollo de patologías, es el objetivo de la disciplina llamada Nutrigenómica.

Por otro lado, el estudio de la predisposición genética a presentar enfermedades ha entrado con fuerza en clínica y ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas para conocer el desarrollo de una futura patología. Además, sabemos que dicho riesgo es distinto en función de nuestros hábitos dietéticos, lo que sienta las bases para una potencial "personalización" de nuestra dieta. Estos aspectos son estudiados por la Nutrigenética.

En esta asignatura describiremos cómo se investiga en Nutrición en el siglo XXI, las bases moleculares del desarrollo de enfermedades crónicas, los mecanismos de cómo los nutrientes modifican la expresión génica (y cómo esto explica los efectos de dichos nutrientes sobre el desarrollo de patologías) y estudiaremos la posible personalización genética de dietas.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica

**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 2 de 9

### COMPETENCIAS\*

#### Competencias Generales:

- G-5 Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.
- G-16 Demostrar capacidad para la comunicación oral y escrita en inglés.
- G-18 Ser capaces de incorporar la visión holística de la persona teniendo siempre en cuenta todas sus dimensiones (fisiológica, humana, social, psicológica o trascendente); para aplicarla a todos los ámbitos de acción del profesional farmacéutico.

#### Competencias Específicas:

- E-MF9 Comprender la relación existente entre alimentación y salud, y la importancia de la dieta en el tratamiento y prevención de las enfermedades.

#### Competencias Transversales de Nivel de Máster:

- T-1M Tener conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
- T-2M Ser capaces de controlar y predecir la evolución de situaciones complejas o formular juicios a partir de información incompleta mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
- T-3M Demostrar la autonomía suficiente como para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

### REQUISITOS PREVIOS\*

Se recomienda tener conocimientos de Fisiología, Fisiopatología y Nutrición.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica  
**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 3 de 9

### CONTENIDOS

#### BLOQUE 1. INNOVACIÓN EN NUTRICIÓN

**Tema 1. Innovación en Nutrición.** ¿Qué enfermedades crónicas estudiamos? Estudios científicos y niveles de evidencia. Cómo obtener evidencias científicas de máximo nivel en Nutrición. Meta-análisis y revisiones bibliográficas sistemáticas.

**Tema 2. Variantes genéticas y salud.** El genoma humano y la susceptibilidad a padecer enfermedades: variantes genéticas. *Genome-wide association studies*. Interacción entre variantes genéticas y dieta: Nutrigenética. Variantes genéticas como herramienta para el estudio de la relación causal: estudios de aleatorización mendeliana.

**Tema 3. Nutrigenómica y patología molecular.** Mecanismos moleculares del desarrollo de enfermedades crónicas: estrés oxidativo como elemento central. Cambios en la expresión génica modulables por nutrientes: Nutrigenómica.

**Tema 4. Ómicas nutricionales.**

#### BLOQUE 2. EFECTOS MOLECULARES DE LOS ALIMENTOS Y OTROS COMPONENTES DEL ESTILO DE VIDA

**Tema 5. Hidratos de carbono.** Índice/carga glucémica.

**Tema 6. Fibra dietética.** Mecanismos clásicos y efectos nutrigenómicos de los ácidos grasos de cadena corta.

**Tema 7. Ácidos grasos insaturados.** PPARs. LXR. Eicosanoides. Otras vías de modulación de la inflamación. Antagonistas de LXR: esteroides vegetales.

**Tema 8. Ácidos grasos saturados y trans.** Factores de transcripción, microbiota y estado pro-inflamatorio.

**Tema 9. Lácteos.** Ácidos grasos y otros componentes minoritarios. Probióticos y salud.

**Tema 10. Carnes rojas y procesadas.** Microbiota, pro-carcinógenos y hierro hemo.

**Tema 11. Actividad física.** AMPK. Mimetizadores de AMPK.

**Tema 12. Antioxidantes dietéticos.** Mecanismos nutrigenómicos. Compuestos relacionados.

**Tema 13. Vitaminas.** Folatos más allá del embarazo. Vitamina A más allá de la visión.

Vitamina D más allá del metabolismo del calcio. Vitamina K más allá de la coagulación.

**Tema 14. Minerales.** Selenio y selenoproteínas. El tándem sodio-potasio.

**Tema 15. Etanol.** Mecanismos nutrigenómicos protectores y de toxicidad.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica  
**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 4 de 9

### METODOLOGIA

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades Formativas* (Memoria GF)	Actividades Formativas (Sigma)	Créditos* ECTS	Competencias
Sesiones teóricas	Sesiones de exposición de conceptos	1.8	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
Resolución de ejercicios y problemas	-	-	-
Actividades integradoras del conocimiento: casos, seminarios, Trabajos dirigidos y aprendizaje cooperativo	Seminarios Presentaciones orales	0.4	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
Estudio personal del alumno	Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	3.7	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0.1	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
	<b>TOTAL</b>	6,0	

GF: Grado en Farmacia

- (1) En el GF el epígrafe de “casos” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”
- (2) No aplica para el GF, actividades para resolver dudas del alumno están incluidas en el apartado “Estudio personal del alumno”
- (3) En el GF el epígrafe “presentaciones” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica

**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 5 de 9

### EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DIDÁCTICA

#### 1. Método expositivo. Lección magistral participativa.

- Trabajo a través de las exposiciones de los diferentes contenidos teórico-prácticos: impartición de contenidos, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula o a través de medios audiovisuales
- Se implicará al estudiante con la combinación de actividades y ejercicios en el aula
- Se incentivará al alumno a formular preguntas que comporten un razonamiento personal

**3. Simulaciones.** Aprendizaje basado en el proceso de utilizar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de adquirir determinadas habilidades, comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias para el funcionamiento del sistema. Las actividades se realizan en el aula, sala de demostraciones o espacios con equipamiento especializado como los laboratorios, salas de informática, salas de simulación o salas de demostraciones, supervisadas por el profesor. Las simulaciones pueden ser informáticas, sobre estructuras anatómicas, casos clínicos, análisis diagnósticos, problemas, etc.

**4. Resolución de ejercicios o problemas.** Aprendizaje activo basado en el análisis y discusión crítica de resultados de estudios científicos, como complemento a las lecciones magistrales.

**5. Aprendizaje basado en problemas o casos.** Se permitirá que los estudiantes experimenten, ensayen e indaguen sobre la naturaleza de situaciones, fenómenos y actividades cotidianas fomentando el análisis, el trabajo en equipo y la toma de decisiones. Las actividades se realizan en el aula, supervisadas por el profesor, y serán de dos tipos: casos clínicos y diseño crítico de estudios/protocolos para resolver una pregunta concreta.

**6. Aprendizaje cooperativo.** Se orienta a que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de responsabilidad compartida para alcanzar metas grupales.

**7. Actividades de evaluación.** Ejercicios para evaluar el grado de asunción de las competencias (conocimientos, habilidades, valores) por parte de los alumnos. De forma continuada o puntual.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica  
**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 6 de 9

### EVALUACIÓN

#### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Métodos de evaluación* (Memoria GF)	Métodos de evaluación (Sigma)	Peso* (2)	Competencias
Exámenes	Examen final (EF)	60%	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
Trabajos y presentaciones	Trabajos y presentaciones (TP)	15%	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
Actividades de seguimiento del aprendizaje	Actividades de seguimiento (AS)	25%	G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M, T-3M
		100%	

GF: Grado en Farmacia

(1) En el GF los epígrafes “Examen/es parcial/es” y “la Participación” de la ficha de la asignatura en Sigma están incluidos en “Seguimiento del aprendizaje”

(2) Los valores pueden oscilar  $\pm 5$  % respecto el valor definido en la memoria del GF (sumatorio final 100%)

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer las bases científicas que permiten la personalización de una dieta en función de la susceptibilidad genética de una persona
- Profundizar en el conocimiento de los mecanismos que conducen al desarrollo de enfermedades crónicas (enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, enfermedades neurodegenerativas)
- Conocer las principales intervenciones dietéticas que previenen el desarrollo de enfermedades crónicas modificando la expresión de diferentes genes y/o mediante mecanismos moleculares complejos
- Conocer las últimas evidencias sobre la capacidad de los anteriores nutrientes e intervenciones dietéticas de inducir efectos en enfermedades crónicas obtenidas en estudios de investigaciones en humanos

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica  
**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 7 de 9

### CALIFICACIÓN

#### PRIMERA CONVOCATORIA

La asignatura (calificación total de 10 puntos) se evaluará de la siguiente manera:

- EXÁMEN FINAL (**6.5 puntos**), dividido en:
  - EXAMEN Bloque 1 (EF1). Examen de los contenidos del Bloque 1, preguntas test multi-respuesta, **2.5 puntos**.
  - EXAMEN Bloque 2 (EF2). Examen final de los contenidos del Bloque 2, preguntas test multi-respuesta, **4 puntos**.
- TRABAJOS Y PRESENTACIONES (TP) (**1 punto**)  
Interpretación crítica de estudios prospectivos en Nutrición.
- ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (AS) (**2.5 puntos**) divididas de la siguiente manera:
  - Ejercicio práctico de Nutrición basada en la evidencia (búsquedas de artículos en PubMed, interpretación de resultados de meta-análisis; **0.5 puntos**).
  - Caso clínico de Nutrigenética y personalización de dietas (**1 punto**).
  - Sesiones científicas de investigadores en Innovación nutricional y Ómicas aplicadas a la salud humana (**1 punto**).

Para calcular la nota final (NF) de la asignatura y hacer promedio con las notas que la componen, será necesario que el promedio ponderado de los dos exámenes sea igual o superior a 5,0.

Si se puede calcular la nota final y el resultado es igual o superior a 5,0, la asignatura estará aprobada.

#### NOTAS IMPORTANTES

- Las calificaciones del TP y de las AS **no serán recuperables**.
- El suspenso en primera convocatoria obligará a evaluarse de los contenidos incluidos en EF1 Y EF2 en segunda convocatoria.



## **ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA**

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica

**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 8 de 9

### **SEGUNDA CONVOCATORIA**

Aquellos alumnos que en la primera convocatoria no hayan obtenido una nota igual o superior a 5,0 en el total en la asignatura o una nota igual o superior a 5,0 en el promedio ponderado de los dos exámenes EF1 y EF2 podrán hacer un examen de recuperación (ER). El estudiante deberá evaluarse de los contenidos de los bloques 1 y 2 en su conjunto.

Para calcular la nota final de la asignatura y hacer promedio con las notas que la componen, será necesario superar el ER con una nota igual o superior a 5,0. La nota final se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = (\text{ER} \times 0,60) + (\text{TP} \times 0,15) + (\text{AS} \times 0,25)$$

Si se puede calcular la nota final y el resultado es igual o superior a 5,0, la asignatura estará aprobada.

### **EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

La nota de la asignatura se utilizará como indicador para la evaluación de las competencias G-5, G-16, G-18, E-MF9, T-1M, T-2M y T-3M.



## ASIGNATURA: NUTRIGENÉTICA Y NUTRIGENÓMICA

**MATERIA:** Nutrigenética y Nutrigenómica  
**MODULO:** Mención Alimentación y Nutrición  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 9 de 9

### BIBLIOGRAFÍA

Por la naturaleza innovadora de esta asignatura, en las clases se presentarán resultados extraídos esencialmente de meta-análisis y revisiones bibliográficas sistemáticas relativas a los últimos avances científicos en Nutrición (obtenidas de PubMed, Embase, la biblioteca Cochrane, etc.). Cada tema incluirá un apartado detallado de la bibliografía utilizada. Una pequeña muestra de la amplia bibliografía revisada por el equipo docente se encuentra a continuación:

- Bultman SJ. Interplay between diet, gut microbiota, epigenetic events, and colorectal cancer. *Mol Nutr Food Res*. 2017;61(1):1-12.
- Li D. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and non-communicable diseases: meta-analysis based systematic review. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2015;24(1):10-15.
- Pilz S, et al. Vitamin D and cardiovascular disease prevention. *Nat Rev Cardiol*. 2016;13(7):404-17.
- Varga T, Czimmerer Z, Nagy L. PPARs are a unique set of fatty acid regulated transcription factors controlling both lipid metabolism and inflammation. *Biochim Biophys Acta*. 2011;1812(8):1007-1122.
- Weng CJ, Yen GC. Flavonoids, a ubiquitous dietary phenolic subclass, exert extensive in vitro anti-invasive and in vivo anti-metastatic activities. *Cancer Metastasis Rev*. 2012;31(1-2):323-351.

### HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

#### MODIFICACIONES ANTERIORES

Julio 2018, Álvaro Hernáez, José Antonio Cordero

Agosto 2019, Álvaro Hernáez, Marta Hernández

Junio 2020, Álvaro Hernáez, Marta Hernández

#### ÚLTIMA REVISIÓN

Septiembre 2021, Álvaro Hernáez, Marta Hernández