

**DOBLE GRADO  
FARMACIA - NUTRICIÓN  
HUMANA Y DIETÉTICA**

**Ficha Docente:**

**BROMATOLOGÍA**

**CURSO 2021-22**



**FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Bromatología

CARÁCTER: Obligatorio

MATERIA: BROMATOLOGÍA

MÓDULO: Medicina y Farmacología

CURSO: Tercero

SEMESTRE: Quinto

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO: Nutrición y Ciencia de los Alimentos. UD. Bromatología

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof<sup>a</sup> Dra. Dña. M<sup>a</sup> Dolores Tenorio Sanz ([dtenorio@ucm.es](mailto:dtenorio@ucm.es))

Profesores:

- Prof<sup>a</sup> Dra. Dña. M<sup>a</sup> Dolores Tenorio Sanz ([dtenorio@ucm.es](mailto:dtenorio@ucm.es))
- Prof. Dra. Dña. Patricia Morales Gómez ([patmoral@ucm.es](mailto:patmoral@ucm.es))
- Prof<sup>a</sup> Dra. Dña. Laura Bermejo López ([mlbermej@ucm.es](mailto:mlbermej@ucm.es))

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

El estudio de los alimentos atendiendo a su composición, propiedades, características sensoriales y valor nutritivo. Profundizando en el papel de cada uno de ellos en la salud del individuo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se centran en el estudio de:

- La composición química de los alimentos de los distintos grupos.
- La relación entre la composición y el valor nutritivo de los alimentos.
- Los aspectos sensoriales de los alimentos.
- Los aspectos sanitarios de los alimentos.
- Las modificaciones producidas por la elaboración, conservación y alteraciones.
- Los efectos positivos y negativos de los alimentos en la salud del individuo.
- La metodología analítica aplicada a las distintas fracciones y componentes de los alimentos directamente relacionados con su calidad nutritiva y sensorial.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

**CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

No se establecen requisitos previos

**RECOMENDACIONES:**

Se recomienda haber cursado las materias básicas y Bioquímica General y Análisis Químico

### IV.- CONTENIDOS

En la presente asignatura se tratarán los siguientes contenidos:

- . Clasificación de los alimentos.
- . Alimentos de origen animal. Papel en la alimentación. Composición. Valor nutritivo. Transformaciones en el procesado. Derivados
- . Alimentos de origen vegetal. Papel en la alimentación. Composición. Valor nutritivo. Transformaciones en el procesado. Derivados
- . Bebidas. Clasificación. Papel en la alimentación.
- . Alimentos para regímenes especiales. Nuevos alimentos. Importancia en la alimentación.

**PROGRAMA TEÓRICO:**

**Tema 1.** Introducción. Clasificación de los alimentos. Grupos de alimentos.

**Tema 2.** Alimentos de origen animal: su papel en la alimentación. Carnes. Estructura y transformación del músculo en carne. Composición química y valor nutritivo. Clasificación y características. Alteraciones. Transformaciones de la carne por acción del calor.

**Tema 3.** Derivados cárnicos. Cárnicos tratados por el calor: esterilizados, pasterizados, tratamiento térmico insuficiente. Cárnicos no tratados por el calor: adobados- marinados, curados-madurados, salazones. Otros derivados. Definición. Composición química. Valor nutritivo.

**Tema 4.** Pescado: especies de consumo. Estructura y transformaciones post-mortem. Composición química y valor nutritivo. Atributos de calidad. Alteraciones y conservación. Productos derivados. Mariscos: composición y valor nutritivo.

**Tema 5.** Huevos. Estructura, composición y valor nutritivo. Clasificación comercial. Alteraciones y conservación. Transformaciones por la acción del calor. Ovoproductos.

**Tema 6.** Leche: su importancia en la alimentación. Composición química y valor nutritivo. Manipulaciones en la leche fresca. Leches comerciales. Leches de consumo inmediato. Leches conservadas. Leches fermentadas.

**Tema 7.** Derivados lácteos. Nata: composición y clasificación. Queso: definición. Modificaciones producidas en la elaboración del queso. Clases comerciales. Alteraciones y conservación.

**Tema 8.** Grasas alimenticias: su papel en la alimentación. Grasas de origen animal. Mantequilla. Elaboración. Composición. Alteraciones. Tipos.

**Tema 9.** Grasas de origen vegetal. Aceite de oliva. Extracción del aceite de la aceituna. Composición, valor nutritivo y propiedades saludables. Categorías comerciales.

**Tema 10.** Aceites de semillas. Extracción y refinación. Composición y características de los más representativos. Mantecas vegetales: composición y caracteres.

**Tema 11.** Transformaciones de las grasas por la acción del calor. Tratamientos industriales de las grasas. Grasas hidrogenadas y esterificadas. Margarinas. Otras grasas industriales.

**Tema 12.** Cereales: su importancia en la alimentación. Trigo: estructura del grano. Composición y valor nutritivo. Calidad del trigo. Alteraciones y conservación. Otros cereales: maíz, arroz, cebada y centeno. Composición química y valor nutritivo. Principales usos.

**Tema 13.** Harina de trigo. Obtención a partir del grano. Productos y subproductos de la molienda. Características y composición de la harina. Características reológicas. Tipos de harina. Mejora de la calidad de las harinas. Alteraciones y almacenamiento.

**Tema 14.** Pan. Elaboración y cambios que se producen en las distintas fases. Fenómeno de retrogradación. Composición y valor nutritivo.

Tipos de pan. Pan precocido y masas congeladas. Aditivos y complementos panarios. Defectos y alteraciones del pan.

**Tema 15.** Pastas alimenticias. Características y composición. Etapas de elaboración. Tipos de pastas alimenticias. Atributos de calidad. Otros derivados de cereales.

**Tema 16.** Leguminosas alimenticias: papel en la alimentación. Clasificación. Composición química. Valor nutricional. Componentes antinutricionales y tóxicos. Almacenamiento y conservación.

**Tema 17.** Tubérculos alimenticios: Patata. Estructura, composición y caracteres. Alteraciones y almacenamiento. Acción del calor sobre la patata. Otros tubérculos.

**Tema 18.** Hortalizas y verduras. Composición, valor nutritivo y clasificación. Acción del calor sobre las hortalizas y verduras. Conservación y derivados. Hongos comestibles.

**Tema 19.** Frutas. Composición, valor nutritivo y clasificación. Cambios durante la maduración. Derivados de las frutas. Frutos secos.

**Tema 20.** Alimentos edulcorantes: su papel en la alimentación. Azúcar: plantas azucareras. Elaboración de azúcar de remolacha. Tipos comerciales. Otros edulcorantes naturales: miel.

**Tema 21.** Alimentos estimulantes. Café: elaboración. Composición química. Derivados y sucedáneos del café. Té y otros productos estimulantes.

**Tema 22.** Cacao: preparación y composición. Derivados: chocolate. Proceso de elaboración.

**Tema 23.** Condimentos: interés, origen y clasificación. Sal. Vinagre. Especies y condimentos preparados.

**Tema 24.** Bebidas. Papel en la alimentación. Agua de consumo. Potabilización. Características organolépticas y físico-químicas. Componentes no deseables.

**Tema 25.** Bebidas analcohólicas. Clasificación. Ingredientes y fases de la elaboración.

**Tema 26.** Bebidas alcohólicas. Vino. Uva: composición y variedades. Manipulaciones del mosto. Etapas de elaboración. Caracteres y composición del vino. Tipos y calidad del vino. Otras bebidas alcohólicas.

**Tema 27.** Nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios. Clasificación y marco normativo. Alimentos funcionales. Alimentos de cultivo ecológico. Alimentos modificados genéticamente.

**Tema 28.** Alimentos destinados a satisfacer las necesidades nutritivas de grupos específicos de población. Características. Clasificación. Marco normativo.

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

- Composición centesimal de un alimento:
- Preparación y toma de muestra.
- Determinación de la humedad: Métodos de volatilización y condensación.
- Determinación del extracto etéreo. Método de Soxhlet.
- Determinación de proteína. Método de Kjeldahl.
- Determinación de hidratos de carbono disponibles. Método colorimétrico de la antrona.
- Determinación de fibra alimentaria.
- Determinación del contenido mineral.
- Elaboración de un informe

## **V.- BIBLIOGRAFÍA**

A.O.A.C. (1995). Official Methods of Analysis of AOAC International. 2 vols. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington.

ALAIS, C. (1985). Ciencia de la Leche. Principios de la Técnica Lechera. 2ª ed. Ed.Reverté, Barcelona.

ARTHEY, D.; ASHURST, P.R. (1997). Procesado de frutas. Ed. Acribia. Zaragoza.

ASTIASARAN, I. y MARTINEZ, J.A. (2002). Alimentos. Composición y propiedades. Ed. MacGraw-Hill. Interamericana. Madrid.

ASTIASARAN, I., LASHERAS, B., ARIÑO, A. y MARTINEZ HERNANDEZ, J.A. (2003) Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria. Ed. Diaz de Santos. Madrid

AYALA, C. (2003) Guía de la calidad y seguridad alimentaria. Publicaciones Técnicas Alimentarias. S.A. e IDEA, S.L. Madrid.

BAUDI DELGAL, S. (2006). Química de los alimentos. Ed. Alhambra Mejicana, S.A.

BELITZ, H.D. y GROSCH, W. (2012). Química de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

BELLO GUTIERREZ, J. (2000) Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos. Ed. Díaz de Santos. Madrid.

BELLO GUTIERREZ, J. (2005) Calidad de vida, alimentos y salud humana. Ed. Díaz de Santos, Madrid.

CALLEJO GONZALEZ, M<sup>a</sup> J. (2001) Industrias de cereales y derivados. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL (1988). Colección Textos Legales del BOE. Edita el Departamento de Programación Editorial del BOE. Madrid.

CHEFTEL, J.C. y CHEFTEL H. (1992). Introduction a la Biochemie et a la Technologie des Aliments, 5<sup>a</sup> ed. Technique et Documentation. París.

EGAN, H., KIRK, R.S. y SAWYER, R. (1987). Pearson`s Chemical Analysis of Foods. 8<sup>a</sup> ed. Churdhil Livinstone. London.

FENNEMA, O.R. (Ed) (2010). Química de los alimentos. 2<sup>a</sup> Edición Ed. Acribia. Zaragoza.

GIRARD, J.P. (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.

HOSENEY, C.R. (1991). Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Ed. Acribia. Zaragoza.

LAWRIE, R.A. (1998) Ciencia de la carne. Ed. Acribia. Zaragoza.

MADRID, A., CENZANO, I. y VICENTE, J.M. (1996) Manual de aceites y grasas comestibles. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

MAZZA, G. (2000) Alimentos funcionales: Aspectos bioquímicos y de procesado. Ed. Acribia. S.A. Zaragoza.

OSBORNE, D.R. y VOOGT, P. (1986). Análisis de los alimentos. Ed. Acribia. S.A. Zaragoza.

ROBINSON, D.S. (1991). Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

RUITER, A. (1999) El pescado y los productos derivados de la pesca: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Ed. Acribia. Zaragoza.

SHAFIUR RAHMAN, M. (2002) Manual de conservación de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

SUZANNE, S. (2009). Análisis de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

VACLAVIK, V. (2002) Fundamentos de ciencia de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

VARNAM, A. y SUTHERLAND, J. (1996) Bebidas. Tecnología, química y microbiología. Ed. Acribia. Zaragoza.

WILLS, R., MACGLASSON, B., GRAHAM, D. y JOYCE, D. (1999). Introducción a la fisiología y manipulación postcosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales. Ed. Acribia. Zaragoza.

## VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES  
Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.



### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CG5. Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.

CG12. Desarrollar análisis higiénico-sanitarios, especialmente los relacionados con los alimentos y medioambiente.

CG13. Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.

CG14. Conocer los principios éticos y deontológicos según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto social en transformación.

CG15. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica

CEQ10. Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.

CEQ11. Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopia.

CEM 3. Desarrollar análisis higiénico-sanitarios (bioquímico, bromatológico, microbiológicos, parasitológicos) relacionados con la salud en general y con los alimentos y medio ambiente en particular.

CEM 8. Adquirir las habilidades necesarias para poder prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como consejo nutricional y alimentario a los usuarios de los establecimientos en los que presten servicio.

CEM 9. Comprender la relación existente entre alimentación y salud, y la importancia de la dieta en el tratamiento y prevención de las enfermedades.

CEM 15. Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

CEO13. Conocer las propiedades físico-químicas de los alimentos y desarrollar análisis bioquímicos relacionados con los alimentos.

CEO14. Conocer los distintos métodos de producción biotecnológica de alimentos.

CEO15. Conocer las relaciones entre los distintos componentes de los alimentos, los suplementos dietéticos y la salud humana.

CEO16. Promover el uso racional de alimentos y productos dietéticos.

CEO17. Adquirir las habilidades necesarias para poder prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como consejo nutricional y alimentario a los usuarios de los establecimientos en los que presten servicio.

CEO18. Comprender la relación existente entre alimentación y salud y la importancia de la dieta en el tratamiento y prevención de las enfermedades.

CT7 a CT22.- Todas las competencias transversales para todas las materias.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer y clasificar los alimentos en base a sus componentes y funciones
2. Seleccionar los procesos de conservación más adecuados en base a las características y componentes de los alimentos
3. Aplicar técnicas analíticas para conocer la composición y la calidad de los alimentos
4. Asesorar sobre los procesos y tratamientos a llevar a cabo en los alimentos con el fin de mantener y conservar su calidad

## VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	38	1,52	Competencias: CEM9, CEM15, CEO13, CEO14, CEO18 Resultados de aprendizaje:1-4
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15	0,6	Competencias: CG12, CEQ10-11, CEM3. Resultados de aprendizaje: 3

Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	2	0,08	Competencias: CG5, CG14-15, CEM8, CEO16-17 Resultados de aprendizaje: 2,4
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	7	0,28	Competencias: CEM9, CEM15, CEO13, CEO14, CEO18 Resultados de aprendizaje: 1-4
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	8	0,32	Competencias: CEM9, CEM15, CEO13, CEO14, CEO18 Resultados de aprendizaje: 1-3
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3,0	Competencias: CEM9, CEM15, CEO13, CEO14, CEO18 Resultados de aprendizaje: 1-4
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEM9, CEM15, CEO13, CEO14, CEO18 Resultados de aprendizaje: 1-3

## IX.- METODOLOGÍA

*Las clases magistrales* se impartirán para dar a conocer al alumno los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán los aspectos a tratar y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará material docente de apoyo

En *los seminarios*, los alumnos se dividirán en grupos reducidos para profundizar en el conocimiento de temas de actualidad relativos a los alimentos. Los temas se deberán desarrollar utilizando fuentes fiables: tanto recursos de Internet como bibliografía convencional (libros, bases de datos, etc.). Se propondrá la exposición en clase y el debate posterior.

*Las clases prácticas en el laboratorio*, impartidas a grupos de 12 alumnos, tratarán en primer lugar sobre la importancia del muestreo y de la preparación de la muestra posteriormente se dedicarán a la determinación de la composición centesimal así como al análisis más específico de algunos componentes de los alimentos. Asimismo se resolverán algunos problemas numéricos basados en datos experimentales

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También se realizarán tutorías individuales con el fin de orientar y resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material de apoyo. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios de interés para el alumno. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje.

## X.- EVALUACIÓN

En el proceso de Evaluación NORMALIZADO se tendrán en cuenta tanto los contenidos teóricos como los prácticos. Los contenidos teóricos tendrán un valor máximo del 80% (75% teoría + 5% seminarios) del total de la nota del alumno, mientras que el 20% restante, corresponderá a los contenidos prácticos.

Con el objetivo de potenciar la adquisición de competencias y capacidades del alumnado, los profesores, en los casos en que lo estimen oportuno, podrán optar por una EVALUACIÓN CONTINUA, correspondiente a contenidos teóricos, cuyo porcentaje puede ser alcanzado a través de pruebas objetivas y/u otras actividades dirigidas.

En cualquier caso, para aprobar la asignatura, los alumnos, deberán obtener una nota de 5 o superior, de forma separada, tanto en los contenidos teóricos como en los prácticos.

**ACLARACIÓN.-** Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la Inspección de Servicios de la UCM.

## ADENDA DOCENCIA NO PRESENCIAL

En el caso de que sea necesario realizar las actividades propuestas de forma no presencial, se realizarán las siguientes modificaciones:

### **Metodología docente**

Los contenidos teóricos se impartirán por medio de clases sincrónicas en horario de clase, mediante distintas plataformas de videoconferencia y clases asincrónicas mediante grabaciones puestas a disposición del alumno. El programa de prácticas se adaptaría al entorno virtual y se implementaría metodología on line (presentaciones, videos, resolución de supuestos prácticos...).

### **Tutorías**

Tutorías sincrónicas (videoconferencia, chat...) y Tutorías asincrónicas (foros, correo electrónico...).

### **Plataformas virtuales**

Entre las herramientas virtuales utilizadas se incluyen Google Meet, Collaborate, Cuestionarios, etc.

### **Evaluación**

Para la evaluación de toda la docencia se manejará el uso de cuestionarios electrónicos a través del Campus virtual. El examen se realizará online, con el mismo esquema y la misma valoración que el examen presencial. Para la revisión de exámenes se va a utilizar la herramienta Google Meet.