



GUÍA DOCENTE 2019-2020  
**QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS**

**1. Denominación de la asignatura:**

QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

**Titulación**

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Código**

5164

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

MODULO 2-CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

SILVIA M<sup>a</sup> ALBILLOS GARCÍA, MARÍA LOPEZ FOUZ y FRANCISCO JAVIER SEARA RUÍZ

**4.b Coordinador de la asignatura**

Silvia M<sup>a</sup> Albillos García

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

2º Curso - 2º Semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



**7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:**

Es necesario haber cursado las materias: Química General, Química Orgánica y Bioquímica I

**8. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

G1.- Entender y saber aplicar los fundamentos biológicos, químicos, bioquímicos, físicos y matemáticos necesarios para el adecuado desarrollo de otras competencias.  
G2 - Reconocer los componentes de los alimentos y sus propiedades físico-químicas, nutricionales, funcionales y sensoriales.  
G4 - Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos adecuados al diseño de experimentos y al tratamiento de datos en los distintos ámbitos de interés para la ciencia y tecnología de los alimentos.  
G7 - Diseñar y desarrollar pruebas experimentales para evaluar alimentos y procesos alimentarios.  
T1 - Capacidad de comunicación oral y escrita en español y en inglés.  
T2 - Capacidad para la gestión de la información (incluyendo el uso eficaz y eficiente de las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, y otros recursos).  
T4 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.  
T8 - Capacidad de trabajo en equipo.  
E1-A - (A) ámbito de la seguridad alimentaria, nutrición y salud. Identificar y establecer las posibles causas de deterioro de los alimentos.  
E1-C - (C) ámbito del procesado de alimentos, desarrollo e innovación de procesos y productos. Evaluar el impacto del procesado sobre las propiedades de los alimentos.  
E2-A - Evaluar el riesgo potencial higiénico-sanitario y toxicológico de un proceso, alimento, ingrediente, envase, etc.  
E4-A - Promover la seguridad y la calidad en la cadena alimentaria, desde la producción de materias primas al consumo.



## 10. Programa de la asignatura

| 10.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Los objetivos que se pretenden conseguir en esta asignatura son que el alumno sea capaz de :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los componentes característicos de los sistemas bioquímicos alimentarios en cuanto a: estructura, propiedades químicas, bioquímicas y funcionales, reactividad.</li><li>2. Comprender y considerar la importancia de las enzimas en la calidad final y en el procesado y tratamiento de los alimentos.</li><li>3. Analizar y describir las reacciones químicas y bioquímicas que acontecen en los alimentos durante su procesado y almacenamiento.</li><li>4. Describir las modificaciones que sufren y el papel que juegan los principales componentes de los alimentos (proteínas, carbohidratos, lípidos...) durante su procesado y almacenamiento.</li><li>5. Identificar los principales grupos de aditivos alimentarios y sus funciones específicas. Reconocer el papel que juegan en la industria alimentaria y los riesgos de su utilización.</li><li>6. Resolver cuestiones prácticas de laboratorio relacionadas con la materia.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>UNIDAD TEMÁTICA I - INTRODUCCIÓN</b></p> <p><b>1.- INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS</b></p> <p>1.- Naturaleza y propósito de la Química y Bioquímica de los Alimentos. 2.- Concepto de esta disciplina.</p> <p><b>2.- EL AGUA</b></p> <p>1.- Importancia del agua en los alimentos. 2.- Estructura y propiedades físico-químicas. 2.1.- Interacciones agua-soluto. 3.- Concepto de actividad del agua (<math>a_w</math>) y presión de vapor relativa (RVP). 4.- Isotermas de sorción. 4.1.- Histéresis de las isotermas de sorción. 4.2.- Interpretación teórica. 4.3.- Estado del agua en los alimentos. 4.4.- Interés de las isotermas de sorción para la tecnología alimentaria. 5.- Influencia de la composición y estado físico de un alimento sobre la fijación del agua. 6.- Actividad del agua y reacciones de deterioro de los alimentos. 7.- Movilidad molecular (<math>M_m</math>) y estabilidad de los alimentos.</p> <p><b>3.- LAS VITAMINAS Y LOS MINERALES EN LOS ALIMENTOS: PROPIEDADES QUÍMICAS Y FUNCIÓN BIOQUÍMICA.</b></p> <p>1.- Introducción. 2.- Vitaminas liposolubles como componentes de los alimentos. 2.1.- Los carotenoides como precursores de compuestos aromáticos. 2.2.- Fenómeno de cooxidación. 3.- Vitaminas hidrosolubles. 3.1.- Funciones del ácido ascórbico en los alimentos. 4.- Macroelementos. 5.- Elementos traza. 6.- Alteraciones de los alimentos por sustancias minerales. 7.- Causas generales de pérdidas de vitaminas y minerales en los alimentos durante el tratamiento y almacenamiento.</p> |



#### **4.- ENZIMAS.**

1.- Introducción. 2.- Modificación de los alimentos por enzimas endógenas. 2.1. Reacciones de pardeamiento enzimático. 3.- Principales aplicaciones de las enzimas en la industria alimentaria.

#### **5.- PROPIEDADES FUNCIONALES DE LOS CONSTITUYENTES DE LOS ALIMENTOS.**

1.- Definición y clasificación. 1.1.- Propiedades de hidratación. 1.2.- Propiedades de asociación y estructuración. 1.3.- Propiedades de superficie. 2.- Propiedades funcionales de las proteínas en los alimentos. 3.- Funciones de monosacáridos y polisacáridos en los alimentos. 4.- Propiedades de los lípidos.

### **UNIDAD TEMÁTICA II - LOS SISTEMAS BIOQUÍMICOS ALIMENTARIOS**

#### **6.- CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO MUSCULAR.**

1.- Estructura del tejido muscular. 2. Componentes y función. 2.1.- Proteínas del aparato contráctil y su función. 2.2.- Proteínas sarcoplasmáticas. 2.3.- Química y Bioquímica de la coloración de la carne. 2.4.- Proteínas del tejido conectivo. Colágeno. 2.5.- Otros componentes. 3.- Bioquímica de la contracción muscular. 4.- Cambios bioquímicos en el músculo postmortem. 4.1.- La rigidez cadavérica. 4.2.- El proceso de maduración. Sistemas enzimáticos. 5.- Influencia de los tratamientos tecnológicos sobre las proteínas musculares.

#### **7.- CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUÍDOS NUTRITIVOS DE ORIGEN ANIMAL: LECHE.**

1.- Biosíntesis de la leche. 2.- La fracción proteica. 2.1.- Fracción caseínica. 2.1.1.- Fase micelar de la leche. 2.2.- Proteínas del lactosuero. 2.3. Aislamiento e identificación. 3.- Carbohidratos. La lactosa. 4.- Lípidos. 4.1.- Estructura y composición del glóbulo graso. 5.- Enzimas de la leche. Sistema peroxidasa. 6.- Efectos del procesado sobre los componentes de la leche.

#### **8.- CEREALES Y PRODUCTOS DERIVADOS.**

1.- Generalidades. 2.- Proteínas. 3.- Lípidos. 4.- Carbohidratos. 5.- Almidones. 5.1.- Estructura y comportamiento de los constituyentes químicos. 5.2.- Fenómenos de retrogradación y gelatinización. 5.3.- Propiedades funcionales de almidones naturales y almidones modificados. 6.- Bioquímica del pan. 6.1.- Fenómeno de envejecimiento del pan.

#### **9.- LEGUMINOSAS.**

1.- Introducción. 2.- Proteínas de reserva. 2.1.- Propiedades funcionales y modificaciones químicas de las proteínas de la soja. 3.- Glucósidos cianogénicos. Biosíntesis y degradación. 4.- Inhibidores de proteinasas. 5.- Otros componentes.



#### **10.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TEJIDOS VEGETALES COMESTIBLES**

1.- Introducción. 2.- Carbohidratos. 2.1.- Monosacáridos y oligosacáridos. 2.2.- Componentes de la pared vegetal. Pectinas, interés tecnológico. 3.- Compuestos nitrogenados. 4.- Lípidos y sustancias lipídicas. 4.1.- Formación de limonoides. 5.- Sustancias aromáticas. 5.1.- Principales mecanismos de formación de olores y sabores en alimentos. 5.2.- Glucosinolatos. 5.3.- Compuestos de azufre en especies de Allium y Brassica. 6.- Ácidos orgánicos. 7.- Compuestos fenólicos. Flavonoides. 8.- Sustancias colorantes. 8.1.- Antocianinas. Estructura y procesos de degradación. 8.2.- Clorofilas. Alteraciones durante el tratamiento. 8.3.- Betalaínas. Biosíntesis. 9.- Compuestos tóxicos. 10.- Bioquímica de la maduración post-recolección. 10.1.- Respiración y climaterio. 10.2.- Cambios bioquímicos post-recolección. 10.3.- Control del proceso de maduración. Biosíntesis de etileno.

#### **11.- GRASAS Y ACEITES.**

1.- Introducción a los lípidos en alimentos. Propiedades químicas y físicas. 2.- Características de los principales aceites y grasas alimenticias. 3.- Tratamientos de modificación de las grasas.

### **UNIDAD TEMÁTICA III - MECANISMOS DE ALTERACIÓN Y MODIFICACIONES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS DURANTE EL TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO**

#### **12.- DETERIORO DE LOS LÍPIDOS**

1.- Generalidades. 2.- Lipólisis. 3.- Reacciones de auto-oxidación. 3.1.- Mecanismo de las reacciones. 3.2.- Otros factores que intervienen en la oxidación de lípidos de los alimentos. 4.- Reacciones oxidativas vía lipoxigenasas. 5.- Fenómeno de reversión. 6.- Descomposición térmica de lípidos. 6.1.- Química de la fritura.

#### **13.- MODIFICACIONES DE LAS PROTEÍNAS**

1.- Introducción. 2.- Desnaturalización de las proteínas. 3.- Destrucción de aminoácidos. 4.- Interacciones proteína-proteína. 5.- Interacciones entre proteínas y agentes oxidantes. 6.- Interacciones de las proteínas con otros constituyentes, contaminantes y aditivos alimenticios. 7.- Alteraciones o mejora de las propiedades funcionales.

#### **14.- REACCIONES DE CARBOHIDRATOS**

1.- Hidrólisis. 2.- Deshidratación y degradación térmica. 3.- Reacciones de pardeamiento. 3.1.- Fenómeno de caramelización. 3.2.- Reacciones de Maillard.



#### **UNIDAD TEMÁTICA IV - ADITIVOS ALIMENTARIOS**

##### **15.- INTRODUCCIÓN A LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

1.- Definición y clasificación. 2.- Reglamentación del empleo de aditivos. 3.- Interés del uso de aditivos en la tecnología alimentaria. 4.- Los aditivos y el riesgo tóxico.

##### **16.- ADITIVOS DE CONSERVACIÓN.**

1.- Aditivos conservadores (antibacterianos y antifúngicos). 2.- Aditivos antioxidantes. 3.- Aditivos y agentes depresores de la actividad del agua. 4.- Aditivos antiendurecedores.

##### **17.- ADITIVOS MEJORADORES DE LAS PROPIEDADES SENSORIALES.**

1.- Aromatizantes y modificadores del aroma y sabor. 2.- Edulcorantes. 3.- Colorantes. 4.- Agentes espesantes y gelificantes. 5.- Agentes emulgentes.

#### **10.3- Bibliografía**

##### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Badui, S. et al., (2013) Química de los alimentos, 5ª Edición, Pearson education,  
Barros, C., (2009) Los aditivos en la alimentación de los españoles y la legislación que regula su autorización y uso, 2ª Ed., Visión Libros,  
Belitz, H.D., Grosch W. y Schierberle P., (2012) Química de los alimentos, 3ª Ed., Acribia,  
Cheftel, J.C., Cheftel H. y Besancon, P., (1999) Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los alimentos, 3ª Ed., Acribia,  
Coulter, T.P., (2007) Manual de Química y Bioquímica de los alimentos, 3ª Ed., Acribia,  
Cubero, N., Monferrer, A. y Villalta, J., (2002) Aditivos alimentarios, 2ª Ed., Mundi-Prensa,  
Fennema, O.R., (2008) Química de los alimentos, 3ª Ed., Acribia, 978-84-200-1142-4,  
Hui, Y.H. et al., (2006) Food Biochemistry and Food Processing, Blackwell Publishing,  
Linden, G. y Lorient, D., (1996) Bioquímica agroindustrial, Acribia,  
Madrid Vicente, A. y Madrid Cenzano, J., (2000) Los aditivos en los alimentos, AMV ediciones y Mundi Prensa,  
Robinson, S., (1991) Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos, Acribia,  
Sikorski, Z.E., (2007) Chemical and functional properties of food components, 3ª Ed., CRC Press,  
Thorjate, J.H., Salminen, S., Branen, L.A. y Davidson, M.P. , (2001) Food additives, CRC Press,



### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Alais, C. y Linden, G., (1990) Manual de Bioquímica de los alimentos, Masson,  
Ara, A., (2007) Los alimentos de la A a la Z. Sepa lo que come: diccionario de alimentos y aditivos alimentarios, EDAF,  
Astiasarán, A. y Martínez Hernández, J.A., (2010) Alimentos: composición y propiedades, 2ª Ed., McGraw-Hill Interamericana,  
Baltes, W., (2007) Química de los alimentos, Alhambra,  
Cheftel, J.C., Cuq, J.L. y Lorient, D., (1989) Proteínas alimentarias, Acribia,  
Damodaran, S.; Parkin, K.L, Fennema, O., (2010) Fennema- Química de los alimentos, 3ª Ed., Acribia, Zaragoza,  
Deman, J.M., (1999) Principles of Food Chemistry, 3ª Ed., Springer,  
Eskin, M., (1990) Biochemistry of Foods, 2ª Ed., Academic Press,  
Eskin, M. y Robinson, D., (2001) Foods shelf life stability: chemical, biochemical and microbiological changes, CRC Press,  
Miralbés, C., (2000) Enzimas en panadería, Montagud editores,  
Multon, J.L., (1999) Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias, 2ª Ed., Acribia,  
Sikorski, Z.E., (2001) Chemical and functional properties of food proteins, Technomic,  
Sikorski, Z.E. y Kolakowska, A., (2003) Chemical and functional properties of food lipids., 2003,  
Socaciu, C., (2008) Food colorants: chemical and functional properties, CRC Press,  
Yildiz, F., (2010) Advances in Food Biochemistry, CRC Press, Boca Raton,

### **11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

- Presentación mediante clases teóricas magistrales y clases teóricas participativas (apoyadas con sesiones de discusión dirigida, tormenta de ideas, estudios de casos...) y enseñanza no presencial interactiva de algunos temas (plataforma e-learning de la Universidad) de los conceptos y contenidos asociados a esta materia.
- Clases prácticas de laboratorio.
- Sesiones de seminarios para resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes.
- Actividad grupal-trabajo colaborativo de un aspecto concreto de la materia (elaboración de un informe de desarrollo teórico y búsqueda bibliográfica) con participación de un foro de apoyo.
- Tutorías colectivas o individuales, presenciales o asíncronas, y realización de pruebas de conocimiento.



| Metodología                            | Competencia relacionada                    | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas participativa          | G1, G2, G4, E4-A, E1-C-(C), E1-A-(A), E2-A | 27                 | 36               | 63             |
| Prácticas de laboratorio               | G4, G7, T8                                 | 18                 | 15               | 33             |
| Seminarios                             | G4, T6,                                    | 2                  | 15               | 17             |
| Tutorías colectivas                    | T4                                         | 2                  | 0                | 2              |
| Pruebas de evaluación de conocimientos | T1, T4, T6                                 | 5                  | 14               | 19             |
| Trabajo grupal                         | T1, T2, T6, T8                             | 0                  | 16               | 16             |
| <b>Total</b>                           |                                            | 54                 | 96               | 150            |

## 12. Sistemas de evaluación:

Se llevará a cabo una evaluación continua del alumno. Para ello, se valorarán las actitudes, habilidades y análisis crítico durante el desarrollo de las actividades presenciales (seminarios, prácticas, clases teóricas participativas...), así como la capacidad de síntesis y el nivel de conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de mapas conceptuales, cuestionarios y los distintos tipos de pruebas de conocimiento sobre los temas tratados.

En las actividades de desarrollo grupal se valorará el informe presentado, el trabajo desarrollado por el grupo y, la actitud de trabajo en equipo así como la participación activa de cada componente.

Se deberá obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10 en los procedimientos de prácticas de laboratorio, trabajo colaborativo y seminarios y de 5 sobre 10 en la prueba escrita de conocimientos para poder hacer promedio de la nota global de la asignatura. No serán recuperables en segunda convocatoria los procedimientos (i) Prácticas de laboratorio (parte presencial de las mismas), ya que se considera imprescindible para adquirir las correspondientes competencias la asistencia y realización de las actividades prácticas en el laboratorio de manera progresiva y gradual; y (ii) Trabajo Grupal, ya que se plantea como trabajo a lo largo del curso para adquirir las correspondientes competencias de trabajo cooperativo.

En segunda convocatoria el alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria. Para poder optar a la recuperación del procedimiento Prácticas de laboratorio será requisito imprescindible haber asistido a un 80% de las sesiones de prácticas y se requerirá la superación de una prueba escrita relacionada con las mismas. Para recuperar el procedimiento Trabajo Grupal, se requerirá una nueva elaboración de un informe monográfico individual con temática





indicada expresamente por el profesor responsable sobre la unidad temática de aditivos alimentarios, que hará media con la calificación obtenida en el Trabajo Grupal. En esta segunda convocatoria, se mantendrá el mínimo de 4,5 en cada procedimiento (5 en la prueba escrita de conocimientos) para poder hacer promedio de la asignatura. En cualquier caso, la calificación promedio final para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

En todos los casos y convocatorias, "si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que ésta sea superior a 4,9 en cuyo caso la calificación global será 4,9" (Art. 19.9 del Reglamento de Evaluación de la UBU).

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio, podrá ser modificado siempre y cuando se de el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y destino no sean coincidentes.

| <b>Procedimiento</b>                                                                                             | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio (realización de las prácticas, informe)                                                 | 25 %                                     | 25 %                                     |
| Elaboración de un informe de desarrollo teórico y búsqueda bibliográfica (actividad grupal-trabajo colaborativo) | 18 %                                     | 18 %                                     |
| Seminarios (participación, elaboración...)                                                                       | 17 %                                     | 17 %                                     |
| Prueba de conocimiento (tipo test, respuestas razonadas...)                                                      | 40 %                                     | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                                                                                                     | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |



**Evaluación excepcional:**

Los estudiantes que por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Decano de la Facultad la posibilidad de acogerse a la "evaluación excepcional" (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU) deberán realizar las siguientes pruebas y actividades:

**PRIMERA CONVOCATORIA:**

- Prueba global de conocimientos, en las fechas oficiales publicadas por el Centro. (40%)
- Seminarios (participación, informes...), en las fechas acordadas con el profesor (17%)
- Debido al elevado carácter experimental del Grado, es requisito para someterse a evaluación excepcional la asistencia a Prácticas de Laboratorio (25%) y la realización del Trabajo grupal (18%).

**SEGUNDA CONVOCATORIA**

El alumno deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria.

**13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Para el desarrollo de la asignatura se utilizarán como herramientas, la pizarra, el ordenador y el cañón de proyección. Se proporcionará al alumno la documentación necesaria de los distintos temas en archivos PDF, en material impreso, y diferentes recursos on-line (páginas web, programas ...). El acceso a la documentación se realizará a través de la plataforma virtual de la UBU. Así mismo, también se pondrá a disposición del alumno en red el material que debe ir elaborando.

Para el apoyo tutorial y comunicación interpersonal se utilizará el correo electrónico, la plataforma virtual y se abrirá un foro para el desarrollo del trabajo grupal.

**14. Calendarios y horarios:**

Accesibles en la siguiente dirección: <http://www.ubu.es/grado-en-ciencia-y-tecnologia-de-los-alimentos/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>

**15. Idioma en que se imparte:**

Español