



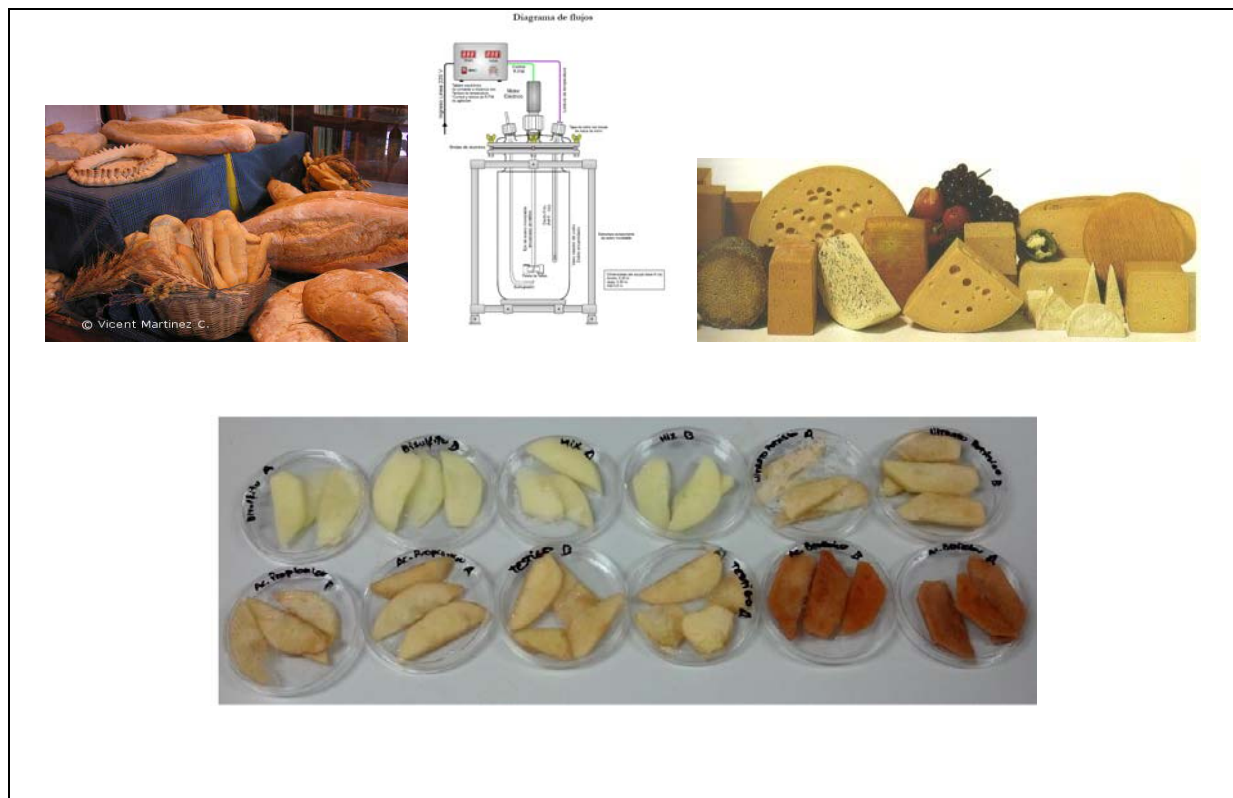
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



## Biotechnología y Aditivos en la Industria Alimentaria

(Biotechnology and Additives in the Food Industry)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

## 1. Datos de la asignatura

|                          |     |  |              |    |                                |  |     |
|--------------------------|-----|--|--------------|----|--------------------------------|--|-----|
| Nombre                   |     | Biotecnología y Aditivos en la Industria Alimentaria           |              |    |                                |  |     |
| Materia*                 |     | Biotecnología y Aditivos en la Industria Alimentaria           |              |    |                                |  |     |
| Módulo*                  |     | Materias Optativas   |              |    |                                |  |     |
| Código                   |     | 518109017  |              |    |                                |  |     |
| Titulación               |     | Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos   |              |    |                                |  |     |
| Plan de estudios         |     | Plan 2014 (GIASB)  |              |    |                                |  |     |
| Centro                   |     | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica              |              |    |                                |  |     |
| Tipo                     |     | Optativa   |              |    |                                |  |     |
| Periodo lectivo          |     | Cuatrimestral  | Cuatrimestre |    | 2º                             | Curso  | 4º  |
| Idioma                   |     | Castellano/Inglés (si el número de matriculados es suficiente) |              |    |                                |  |     |
| ECTS                     | 4,5 | Horas / ECTS   |              | 30 | Carga total de trabajo (horas) |  | 135 |
| Horario clases teoría    |     | Consultar web ETSIA  |              |    | Aula                           | Consultar web ETSIA                              |     |
| Horario clases prácticas |     | Consultar web ETSIA  |              |    | Lugar                          | Lab. de Tecnología de Alimentos y Planta Piloto. |     |

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

|                                       |   |            |            |
|---------------------------------------|---|------------|------------|
| <b>Profesora Responsable</b>          | Paula M <sup>a</sup> Periago Bayonas                                |            |            |
| <b>Departamento</b>                   | Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola             |            |            |
| <b>Área de conocimiento</b>           | Tecnología de Alimentos   |            |            |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | 2.41. 2ª Planta ETSIA   |            |            |
| <b>Teléfono</b>                       | 968 338832  | <b>Fax</b> | 968 325433 |
| <b>Correo electrónico</b>             | paula.periago@upct.es   |            |            |
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://www.upct.es/~etsia/">http://www.upct.es/~etsia/</a> |            |            |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Previa cita por e-mail/consultar página web                         |            |            |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Despacho 2.41 ETSIA   |            |            |

|   |   |
|---|---|
| <b>Titulación</b>                           | Licenciada (1992) y Doctora en Veterinaria (1998)   |
| <b>Vinculación con la UPCT</b>              | Profesora Titular de Universidad  |
| <b>Año de ingreso en la UPCT</b>            | 2005  |
| <b>Nº de quinquenios (si procede)</b>       | 3   |
| <b>Líneas de investigación (si procede)</b> | Seguridad Alimentaria Microbiológica.<br>Tecnologías térmicas y no térmicas de conservación de alimentos. Vida útil alimentaria.<br>Propiedades antimicrobianas de sustancias de origen natural (Aceites Esenciales, Bacteriocinas...). |
| <b>Nº de sexenios (si procede)</b>          | 3   |
| <b>Experiencia profesional (si procede)</b> |   |
| <b>Otros temas de interés</b>               | <a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a>   |

|                               |   |            |            |
|-------------------------------|---|------------|------------|
| <b>Profesor</b>               | Encarnación Aguayo Giménez                              |            |            |
| <b>Departamento</b>           | Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola |            |            |
| <b>Área de conocimiento</b>   | Tecnología de Alimentos                                 |            |            |
| <b>Ubicación del despacho</b> | Planta baja ETSIA (0.34).                               |            |            |
| <b>Teléfono</b>               | 968 325750  | <b>Fax</b> | 968 325433 |
| <b>Correo electrónico</b>     | encarna.aguayo@upct.es                                  |            |            |



|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://www.upct.es/~etsia/">http://www.upct.es/~etsia/</a> |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Previa cita por e-mail/consultar página web                         |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Despacho 0.34 ETSIA   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Titulación</b>                           | Ingeniero Técnico Agrícola e Ingeniero Agrónomo<br>Doctor por la Universidad Politécnica de Cartagena  |
| <b>Vinculación con la UPCT</b>              | Catedrática de Universidad   |
| <b>Año de ingreso en la UPCT</b>            | 2001   |
| <b>Nº de quinquenios (si procede)</b>       | 3  |
| <b>Líneas de investigación (si procede)</b> | Postcosecha, productos mínimamente procesados en fresco, tecnología del envasado para productos hortofrutícolas, aprovechamiento de subproductos agrarios.                       |
| <b>Nº de sexenios (si procede)</b>          | 3  |
| <b>Experiencia profesional (si procede)</b> | Subdirectora de Calidad de la empresa Producciones Agrícolas S.L.  |
| <b>Otros temas de interés</b>               | <a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a><br><a href="http://www.upct.es/gpostref">http://www.upct.es/gpostref</a> |

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura.

Esta asignatura se estudia en el segundo cuatrimestre del cuarto curso del Grado, una vez que el alumno ha cursado el módulo de formación básica en la rama de conocimiento de ingeniería y arquitectura, el módulo común a la rama agrícola y las asignaturas específicas de este Grado.

La asignatura tiene como objetivo general que el alumno adquiera una especialización en una gama de productos que son de gran interés en la industria agroalimentaria como son, por un lado, los productos, obtenidos biotecnológicamente, entre ellos los alimentos fermentados y, por otro lado, los aditivos empleados en alimentación.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para profundizar en las tareas de conocer, comprender y utilizar los principios de las Industrias Agroalimentarias, ingeniería y tecnología de los alimentos, los procesos, los equipos y maquinarias auxiliares de las industrias agroalimentarias, relacionados con Biotecnología y Aditivos. Así pues, a esta asignatura le corresponden las actuaciones profesionales relacionadas con estas competencias.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Complementa las asignaturas de Microbiología Alimentaria, Tecnología de las Industrias Extractivas, Tecnología de las Conservas Vegetales, Congelados y Zumos y Tecnología del Vino y otros Productos Fermentados, entre otras.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

Ninguna.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado o estar cursando las asignaturas obligatorias relacionadas con la Ingeniería de los Alimentos.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales para que los alumnos que no puedan asistir, por motivos justificados, de forma regular a clase sean capaces de adquirir las competencias tanto específicas como transversales de esta asignatura.

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarles en el desarrollo de la asignatura, estos deben comunicarlo al profesor responsable al comienzo del curso.



## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

|  |
|--|
|  |
|--|

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

|  |
|--|
|  |
|--|

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

|  |
|--|
|  |
|--|

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

|  |
|--|
|  |
|--|

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al término de esta enseñanza el estudiante debe ser capaz de:

1. Describir los fundamentos de la Biotecnología Alimentaria.
2. Identificar la utilización de la Biotecnología para la elaboración de alimentos en la industria.
3. Identificar la normativa y los tipos de aditivos alimentarios.
4. Describir la función y la utilización de los aditivos para la elaboración de alimentos en la industria.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos según el plan de estudios asociados a la asignatura

Normativa, función e interés de la Biotecnología y los Aditivos alimentarios en la industria de alimentos. Utilización de la Biotecnología para la fabricación de alimentos y la obtención de aditivos alimentarios. Tipos y función de los diferentes aditivos. Utilización y control de los mismos.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### Unidad Didáctica 1: Biotecnología Alimentaria

1. Historia de la Biotecnología Alimentaria.
2. Microorganismos de interés en Biotecnología Alimentaria.
3. Obtención de microorganismos. Diseño de Bio-reactores. Tipos de fermentaciones.
4. Fundamentos biotecnológicos de la producción de alimentos fermentados de origen vegetal I: pan y de bebidas alcohólicas (vino, cerveza, sidra...) y vinagre.
5. Fundamentos biotecnológicos de la producción de alimentos fermentados de origen vegetal II: encurtidos, salsas, chucrut, etc.
6. Fundamentos biotecnológicos de la producción de alimentos fermentados de origen animal: derivados lácteos (yogur, queso, etc.) y derivados cárnicos y de pescado.
7. Fundamentos biotecnológicos de la producción de enzimas y de aditivos/ingredientes alimentarios (vitaminas y aminoácidos) de interés agroalimentario.
8. Empleo de técnicas de Ingeniería Genética en Biotecnología Alimentaria.

#### Unidad Didáctica 2: Aditivos Alimentarios

9. Definiciones. Interés de los aditivos alimentarios. Riesgos toxicológicos y nutricionales con la utilización de aditivos.
10. Aditivos con finalidad nutritiva.
11. Aditivos de conservación: conservantes antimicrobianos.
12. Aditivos de conservación: antioxidantes.
13. Aditivos que mejoran las propiedades sensoriales: colorantes.
14. Aditivos que mejoran las propiedades sensoriales: aromatizantes y exal. gusto.
15. Aditivos que mejoran las propiedades sensoriales: edulcorantes.
16. Aditivos que mejoran las propiedades sensoriales: texturizantes.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

#### Práctica 1. Elaboración de alimentos fermentados: pan y yogur

Se llevará a cabo la elaboración de alimentos fermentados como son, por un lado, el pan y, por otro lado, un alimento fermentado derivado lácteo como es el yogur.

#### Práctica 2. Elaboración de alimentos fermentados: encurtidos y derivados cárnicos.

Se llevará a cabo la elaboración de alimentos fermentados como son, por un lado, de origen vegetal como son los encurtidos y, por otro lado, alimentos fermentados derivados cárnicos como salchichas y chorizo.

#### Práctica 3. Clasificación y degustación de alimentos fermentados.

Se llevará a cabo la clasificación de un gran número de alimentos fermentados, revisión de su etiquetado y degustación de los mismos.

**Práctica 4. Extracción de pectinas a partir de corteza de naranja.**

El albedo de la naranja presenta un alto contenido de pectinas que serán extraídas por solubilización en medio ácido caliente.

**Práctica 5. Determinación de la eficacia de diferentes espesantes.**

Se prepararán diferentes mermeladas utilizando diversos espesantes, se evaluará la viscosidad de cada una de ellas.

**Práctica 6. Determinación de la eficacia de agentes emulsionantes en la estabilidad de emulsiones.**

Se prepararán mayonesas utilizando diversos emulsionantes, se estudiará la capacidad emulsionante y estabilidad de cada uno de los aditivos utilizados.

**Práctica 7. Elaboración de productos a partir de aditivos industriales.**

A partir de productos básicos (yogur, agua carbonatada, nata, etc) el alumno elaborará un nuevo producto utilizando los aditivos que crea convenientes, en particular, aromatizantes, colorantes y edulcorantes.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### Unit 1

1. History of Biotechnology.
2. Interesting microorganisms in Food Biotechnology.
3. Production of microorganisms. Design of Bio-reactors. Fermentations' types.
4. Biotechnology basics for the production of fermented vegetables I: the breadmaking and fermented alcoholic drinks (wine, beer, cider...) and vinegar.
5. Biotechnology basics for the production of fermented vegetables II: olives, onions, soya sauce, chucrut...
6. Biotechnology basics for the production of fermented animal products: dairy products (yogurt, cheese...) and fermented meat and fish products.
7. Biotechnology basics for the production of enzymes and additives/ingredients (vitamins, aminoacids ...) for the Food Industry.
8. Techniques of Genetics in Food Biotechnology.

### Unit 2

9. Definitions. Interest of food preservatives. Toxicological and nutritional risk.
10. Additives for nutritional purposes.
11. Antimicrobial preservatives.
12. Antioxidant preservatives.





- 13: Color preservatives.
- 14: Aroma preservatives.
- 15: Sweeteners
- 16: Texturizing preservatives.

### 5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura, que se ha agrupado en dos unidades didácticas, son que el estudiante sea capaz de :

#### **Unidad Didáctica 1: Biotecnología Alimentaria.**

1. Describir los fundamentos de la Biotecnología Alimentaria.
2. Identificar la utilización de la Biotecnología para la elaboración de alimentos en la industria.

#### **Unidad Didáctica 2: Aditivos Alimentarios.**

3. Identificar la normativa y los tipos de aditivos alimentarios.
4. Describir la función y la utilización de los aditivos para la elaboración de alimentos en la industria.



## 6. Metodología docente

| 6.1. Metodología docente                                      |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| Actividad   | Técnicas docentes  | Trabajo del estudiante  | Horas |
| Clases de teoría  | Clase expositiva empleando el método de la lección y recursos audiovisuales. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.   | <u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas y resolución  | 30    |
|   |  | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia y preparación de exámenes  | 50    |
| Sesiones Prácticas de laboratorio y entrega de informes de    | Se plantean diversas prácticas de laboratorio, donde el alumno identificará los diferentes productos alimenticios fermentados, así como, los aditivos más utilizados en la industria agroalimentaria. La asistencia a prácticas conlleva la entrega de un informe. | <u>Presencial</u> : Manejo de los equipos. Resolución de casos propuestos   | 15    |
|   |  | <u>No presencial</u> : Elaboración del informe y entrega.   | 25    |
| Visita a Empresas, Seminarios                                 | Vista a empresas del sector. Asistencia a seminarios sobre temáticas relacionados con las de la asignatura.  | <u>Presencial</u> : Vista a empresas del sector. Asistencia a seminarios sobre temáticas relacionados con los de la asignatura. | 6     |
| Tutorías  | Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos  | <u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías   | 3     |
| Examen oficial y/o pruebas intermedias de evaluación continua | Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados, puede realizarse de forma continua o una prueba final.   | <u>Presencial</u> : Examen oficial y/o pruebas intermedias de evaluación continua.  | 6     |
|   |  |   | 135   |

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

### Resultados del aprendizaje (4.5)

| Actividades formativas (6.1)       | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------|---|---|---|---|
| Clases de teoría.                  | X | X | X | X |
| Sesiones Prácticas de laboratorio. | X | X | X | X |
| Visita a Empresas, Seminarios      | X | X | X | X |
| Tutorías                           | X | X | X | X |
| Evaluación formativa y sumativa    | X | X | X | X |



## 7. Metodología de Evaluación

| 7.1. Metodología de evaluación  |           |            |  |          |                            |
|---|-----------|------------|--|----------|----------------------------|
| Actividad   | Tipo      |            | Sistema y criterios de evaluación*   | Peso (%) | Resultados (4.5) evaluados |
|   | Sumativa* | Formativa* |  |          |                            |
| Pruebas escritas individuales   | X         |            | Número de preguntas o respuestas formuladas de forma autónoma. Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados. | 60%      | Todos                      |
| Evaluación de prácticas de laboratorio (asistencia e informes), pruebas intermedias de evaluación continua, exposición y defensa de trabajos. | X         | X          | Asistencia a las prácticas y calidad de informes entregados. Resultados de pruebas de evaluación continua. Calidad de trabajos y defensa de los mismos.  | 40%      | Todos                      |

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

| 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)  |
|--|
| <p><b>Asistencia y participación en clase:</b> Asistencia y preguntas o respuestas formuladas de forma autónoma.</p> <p><b>Prácticas:</b> Asistencia y participación en las prácticas y problemas. Entrega de informes donde se observe el grado de consecución de objetivos en las prácticas y de resolución de los problemas planteados.</p> <p><b>Actividades de evaluación formativas y sumativas:</b><br/>Grado de conocimiento de los conceptos y modelos evaluados.</p> |

## 8. Recursos y bibliografía

### 8.1. Bibliografía básica

- Crueger, W. y Crueger, A. 1993. Biotecnología: manual de microbiología industrial. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Lee, B.H. 2000. Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos, Ed. Acribia.
- Madrid Vicente, A., Madrid Cenzano, J. 2000. Los aditivos en los alimentos según la Unión Europea y la legislación española. Ed. Mundi Prensa.
- Multon, J.L. 2000. Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. 2ª Ed. Acribia.
- Smith, J.E. 2006. Biotecnología. Ed. Acribia.

### 8.2. Bibliografía complementaria

- Kun, L.Y. 2006. Microbial biotechnology. Principles and applications. World Scientific Publ.
- Shafiur Rahman, M. 2007. Handbook of Food Preservation. Ed. CRC Press

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual
- Reglamento (CE) Nº 1331/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, por el que se establece un procedimiento de autorización común para los aditivos, las enzimas y los aromas alimentarios (aplicable en función del Reglamento 1333/2008). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32008R1331>
- Reglamento (UE) Nº 234/2011 de la Comisión, de 10 de marzo de 2011, de ejecución del Reglamento (CE) nº 1331/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un procedimiento de autorización común para los aditivos, las enzimas y los aromas alimentarios. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:064:0015:0024:ES:PDF>
- <http://www.aditivos-alimentarios.com/>

