



## Facultad de Ciencias

## Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

### Asignaturas

#### Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
001G040V01501	Bromatología	1c	6
001G040V01502	Microbiología industrial alimentaria	1c	6
001G040V01503	Nutrición e dietética	2c	6
001G040V01504	Operaciones básicas I	1c	6
001G040V01505	Toxicología	1c	6
001G040V01601	Ampliación de bromatología	2c	6
001G040V01602	Higiene alimentaria	2c	6
001G040V01603	Operaciones básicas II	2c	6
001G040V01604	Políticas alimentarias	2c	6
001G040V01605	Tecnología alimentaria	1c	6

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Bromatología</b>				
Asignatura	Bromatología			
Código	001G040V01501			
Titulación	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Cancho Grande, Beatriz			
Profesorado	Cancho Grande, Beatriz Rial Otero, Raquel			
Correo-e	bcancho@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La BROMATOLOGÍA, palabra que etimológicamente procede del griego y significa Tratado de los alimentos, es la ciencia que se ocupa del estudio de los alimentos en todos sus aspectos: por un lado el origen (animal, vegetal, mineral, etc), la estructura, tanto macroscópica como microscópica, también se encarga de averiguar la composición con respecto a los nutrientes, a los residuos abióticos o bióticos, y otros componentes, otra de sus vertientes estudia el valor nutritivo de cada alimento, las características físico-químicas y sensoriales exigidas en la legislación; por otro lado contempla la elaboración de alimentos y la tecnología aplicada a su obtención, procesado, envasado, distribución.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	Capacidad de análisis y síntesis.
CG11	Habilidades de razonamiento crítico
CE1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
CE2	Conocer y comprender la química y bioquímica de los alimentos y aquella relacionada con sus procesos tecnológicos.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
RA1: Adquirir destreza en la elaboración de informes y la interpretación de resultados	CG1 CG11	
RA2: Conocer y comprender la composición de los alimentos y las materias primas y adquirir destreza en la categorización de los distintos alimentos. Distinguir entre componentes nutritivos y no nutritivos. Comprender el valor nutritivo y funcional de los alimentos.		CE1
RA3: Ser conscientes de los factores que afectan a las variaciones en la composición nutritiva y relacionar el valor nutritivo con el proceso de elaboración		CE2 CE6

<b>Contenidos</b>	
Tema	
I. INTRODUCCIÓN A LA BROMATOLOGÍA.	Conceptos de alimento, alimentación y nutriente.
II. ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL.	II.1. Carnes y derivados. II.2. Pescados, mariscos y derivados. II.3. Huevos y derivados. II.4. Leche y derivados.
III. ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL.	III.1. Grasas vegetales. III.2. Cereales, harinas y derivados. III.3. Legumbres secas y derivados. III.4. Tubérculos, derivados y setas. III.5. Hortalizas y verduras. III.6. Frutas y derivados. III.7. Edulcorantes naturales. III.8. Condimentos y especias. III.9. Alimentos estimulantes.
IV. BEBIDAS.	IV.1. Aguas y bebidas no alcohólicas. IV.2. Bebidas alcohólicas.
V. ADITIVOS E IMPUREZAS.	V.1. Aditivos. V.2. Impurezas.

## **Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	28	56
Seminarios	14	14	28
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	33	36
Informes/memorias de prácticas	0	16	16

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	<p>Sesiones magistrales de 50 minutos, con apoyo de presentaciones en Power-point y pizarra, en las que se desarrollarán los aspectos más complejos e importantes de los temas planteados en los contenidos de esta materia.</p> <p>Los temas se adelantarán antes de iniciar cada tema a través de la plataforma Tem@.</p> <p>Al finalizar cada tema se realizará un test para estimar el grado de conocimiento del alumno. De esta manera se podrán identificar aquellos aspectos sobre los que el alumno tiene que incidir en su estudio.</p>
Seminarios	<p>Los seminarios conforman una herramienta didáctica de indudable valor ya que son un complemento ideal y necesario del programa de lecciones teóricas. Además, la libertad que ofrece esta herramienta permite tanto complementar aspectos teóricos como prácticos en los que no se ha podido profundizar adecuadamente. En este sentido, los seminarios y cuestionarios también permiten discutir los resultados obtenidos y orientar al alumno en su presentación.</p> <p>Los seminarios se desarrollarán a lo largo del curso académico, tratando de coincidir bien con el final de los temas o bloques temáticos.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>El programa de clases prácticas está orientado a familiarizar al alumno con el manejo de las técnicas básicas del análisis bromatológico. Las prácticas se han seleccionado de modo que su desarrollo sea coherente con el resto de actividades de la materia como clases de teoría, seminarios y visitas a empresas. Se trata pues de que todas estas actividades contribuyan significativamente a la formación del alumno.</p> <p>Estas clases se llevarán a cabo en el laboratorio del centro y se realizarán en grupos de dos/tres personas. La finalidad de esta actividad es fomentar el trabajo en grupo, fomentar que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en la clase teórica, estimular la capacidad de auto-aprendizaje y completar de forma sólida los conocimientos adquiridos.</p>

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada al alumno se garantizará a través de tutorías individualizadas en el despacho del profesor
Seminarios	La atención personalizada al alumno se garantizará a través de tutorías individualizadas en el despacho del profesor

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	<p>Cuestionarios tipo test que el alumno tendrá que resolver al finalizar cada tema</p> <p>Resultados del aprendizaje evaluados: RA2, RA3</p>	10	CE1 CE2 CE6
Seminarios	<p>Los seminarios serán evaluados mediante cuestionarios que se plantearán al finalizar cada tema.</p> <p>Resultados del aprendizaje evaluados: RA2, RA3</p>	20	CE1 CE2 CE6
Prácticas de laboratorio	<p>Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante un examen que se realizará a la finalización de las mismas.</p> <p>Para superar la asignatura es obligatorio la realización de las prácticas y aprobar dicho examen</p> <p>Resultados del aprendizaje evaluados: RA2, RA3</p>	15	CE1 CE2 CE6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	<p>Se tratará de un examen compuesto por preguntas tipo test, preguntas cortas y de desarrollo.</p> <p>Para superar la asignatura será necesario aprobar el examen con una nota mínima de 5.0</p> <p>Resultados del aprendizaje evaluados: RA2, RA3</p>	45	CE1 CE2 CE6

Informes/memorias de prácticas	Las prácticas de laboratorio se evaluarán también mediante la elaboración de una memoria de prácticas que se presentará al finalizar las mismas.	10	CG1 CG11
--------------------------------	--	----	-------------

Resultados del aprendizaje evaluados: RA1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las fechas oficiales de los exámenes del curso académico 2016/2017 serán:

Fin de Carrera: 26 de septiembre de 2016, a las 10:00 h

1ª convocatoria: 25 de octubre de 2016, a las 16:00 h.

2ª convocatoria: 3 de julio de 2017, a las 10:00 h.

En caso de error en la transcripción en las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del centro.

Aquellos alumnos que trabajen y lo justifiquen mediante la presentación de su contrato laboral, debido a que no pueden realizar "seminarios" ni "cuestionarios tipo test", serán evaluados teniendo en cuenta únicamente las puntuaciones alcanzadas en el examen y en las prácticas de laboratorio. Es necesario recordar que aquellas personas que trabajan deben asistir y realizar las prácticas de laboratorio así como entregar el informe o memoria de prácticas para superar la asignatura. La nota final de estos alumnos se promediará con la nota del examen (80 %) y la nota de prácticas de laboratorio (20 %).

Convocatoria fin de carrera: el alumno que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación. En caso contrario, se considerará motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación será de 0.0.

Compromiso ético: El alumno debe presentar un comportamiento ético adecuado. En caso de un comportamiento no ético (copia, plagio, uso de equipos electrónicos no autorizados..), que impidan el desarrollo correcto de las actividades docentes, se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura, y en este caso su calificación en el curso académico actual será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

H.D. Belitz, W. Grosch., **Química de los Alimentos**, Acribia,

J. Bello Gutiérrez., **Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos**, Díaz de Santos,

C. Kuklinski., **Nutrición y bromatología**, Omega,

I.J. Larrañaga, J.M. Carballo, M.M. Rodríguez, M.A. Fernández., **Control e Higiene de los Alimentos**, McGraw Hill,

G. Vollmer, G. Josst, D. Schenker, W. Sturm, N. Vreden., **Elementos de Bromatología descriptiva**, Acribia,

O.W. Fennema., **Química de los Alimentos**, Acribia,

Royal Society of Chemistry, <http://www.rsc.org>, Royal Society of Chemistry,

Agencia Española de Seguridad Alimentaria, <http://www.aesan.mc.es>,

<http://www.scopus.com>, Elsevier,

Organización Mundial para Alimentación y la Agricultura, <http://apps.fao.org>,

Página Oficial del Codex Alimentarius, <http://www.codexalimentarius.net>,

Calidad Alimentaria, <http://calidadalimentaria.com>,

US Food and Drug Administration, <http://cfsan.fda.gov>,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Ampliación de bromatología/O01G040V01601

Higiene alimentaria/O01G040V01602

Políticas alimentarias/O01G040V01604

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Nutrición y dietética/O01G040V01503

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Microbioloxía industrial alimentaria</b>				
Asignatura	Microbioloxía industrial alimentaria			
Código	001G040V01502			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castelán Galego			
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinador/a	Rodríguez López, Luís Alfonso			
Profesorado	Rodríguez López, Luís Alfonso			
Correo-e	lalopez@uvigo.es			
Web				
Descrición general	<p>Con esta asignatura se pretende: Comprender los términos de cultivo de microorganismos, tasa de multiplicación, las actividades bioquímicas, manipulación genética</p> <p>- Conocer los microorganismos que se utilizan en la elaboración, transformación de los alimentos y como se desarrollan.</p> <p>-Entender los procesos de producción</p>			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	Capacidade de análise e síntese
CG2	Capacidade de organización e planificación
CG3	Capacidade de comunicación oral e escrita tanto ne lingua vernácula como nas extranxeiras
CG4	Conocimientos básicos de informática.
CG5	Capacidade de gestión da información
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG7	Adquirir capacidade na toma de decisiónes
CG8	Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e nos contextos tanto nacionais como internacionais
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG13	Aprendizaxe autónomo
CG16	Liderazgo
CG19	Motivación pola calidade
CE1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
CE5	Conocer y comprender las operaciones básicas en la industria alimentaria.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE7	Conocer y comprender los conceptos relacionados con la higiene a lo largo de todo el proceso de producción, transformación, conservación, distribución de alimentos; esto es poseer los conocimientos necesarios de microbiología, parasitología y toxicología alimentaria; así como lo referente a la higiene del personal, productos y procesos.
CE8	Conocer y comprender los sistemas de calidad alimentaria, así como todos los aspectos referentes a la normalización y legislación alimentaria
CE10	Conocer y comprender los sistemas de gestión medioambiental relacionados con los procesos productivos de la industria alimentaria
CE12	Capacidad para fabricar y conservar alimentos
CE13	Capacidad para analizar alimentos
CE14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
CE15	Capacidad para desarrollar nuevos procesos y productos
CE16	Capacidad para Gestionar subproductos y residuos
CE17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios
CE18	Capacidad para gestionar la seguridad alimentaria
CE19	Capacidad para evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

RA1: Comprender los términos de cultivo de microorganismos, tasa de multiplicación, las actividades bioquímicas, manipulación genética	CG1	CE1
	CG2	CE5
	CG3	CE6
RA2: Conocer los microorganismos que se utilizan en la elaboración, transformación de los alimentos y como se desarrollan.	CG4	CE7
	CG5	CE8
	CG6	CE10
RA3: Entender los procesos de producción	CG7	CE12
	CG8	CE13
	CG11	CE14
	CG13	CE15
	CG16	CE16
	CG19	CE17
		CE18
		CE19

## Contidos

Tema	
Tema 1.- INTRODUCCION	Historia de la Microbiología Industrial Alimentaria y fases de su evolución. Productos y procesos de interés en Microbiología Industrial de los alimentos
Tema 2.-Microorganismos de interés industrial	Características. Hongos y bacterias de interés industrial. Técnicas de búsqueda, selección e identificación de cepas superproductoras. Mejora de cepas microbianas. Selección natural y mutación. Agentes mutagénicos. Mutantes de interés industrial. Obtención de cepas superproductoras por tecnología del ADN recombinante. Conservación de cultivos y mantenimiento de sus propiedades
Tema 3.- Nutrición de los microorganismos	Materias primas de fermentación. Fuentes de Carbono, Nitrógeno, Azufre y Fósforo. Macro y micronutrientes. Factores orgánicos de crecimiento. Medios de cultivo para fermentaciones. Materias auxiliares de Fermentación
Tema 4.-Metabolismo microbiano	Tipos de Metabolismo productor de energía. Rendimiento energético: diferencia entre fermentación y respiración. Vías metabólicas para la degradación fermentativa de la glucosa. Fermentación alcohólica. Fermentación láctica. Fermentación acética. Otras fermentaciones: Fermentación glicérica, butanodioica, butanol-acetónica, propiónica Crecimiento microbiano. Factores fisico-químicos que afectan al crecimiento bacteriano
Tema 5.-Metabolitos primarios y secundarios	Características de la producción de metabolitos primarios y secundarios. Relación entre trofofase e idiofase en la producción de metabolitos
Tema 6.-. Fermentaciones industriales	Concepto de fermentación industrial. Características generales del equipo de fermentación. Escalas de trabajo. Parámetros de control: espuma, pH y temperatura. Preparación de inóculos de fermentación. Criterios de transferencia de inóculo. Toma y análisis de muestras. Esterilización en fermentaciones. Sistemas de fermentación. Recuperación de productos
Tema 7.- Producción de ácidos orgánicos de interés en industrias alimentarias	Producción de ácidos orgánicos por oxidaciones intermedias en el ciclo de Krebs (ácido cítrico, glucónico, itacónico, oxálico, fumárico. Papel que desempeñan como aditivos en los alimentos
Tema 8.- Biosíntesis de polisacáridos de interés industrial	Producción de distintos exopolisacáridos y su aplicación en la industria alimentaria. Obtención de xantano y papel que desempeña como aditivo en los alimentos. Microorganismos productores.
Tema 9.- Producción industrial de aminoácidos	Producción de ácido glutámico y lisina. Microorganismos productores y condiciones de obtención. Usos en alimentos
Tema 10.-Producción de enzimas	Producción de amilasas, proteasas, lipasas, pectinasas, lactasas. Microorganismos productores y condiciones de producción. Aplicación de las enzimas en las industrias alimentarias.
Tema 11.- Producción de proteína unicelular	Microorganismos como suplemento nutricional. Sustratos utilizados.
Tema 12.- Producción de vitaminas, conservantes, aromatizantes y colorantes.	Producción de cobalamina (vitamina B12), Rivo flavina (vitamina B2), ácido ascórbico (vitamina C), nisina, glutamato monosódico, nucleósidos, carotenos.
Tema 13.- Producción de bebidas alcohólicas:	producción de cerveza, vino, sidra, sake . Materias primas y desarrollo microbiológico del proceso. Producción de vinagre
Tema 14.- Alimentos producidos por fermentación ácido láctica	Producción industrial de productos lácteos: yogurt, queso, mantequilla. Bacterias lácticas y probióticos. Obtención de otros productos acidificados. Derivados cárnicos
Tema 15.- Producción de pan	Producción industrial de levadura en panadería. Fabricación de pan

Tema 16.- Control de calidad en industrias alimentarias	Control de calidad mediante la implementación de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) en una Industria Alimentaria. Casos prácticos
Practicas 1.- Cultivo de microorganismos y obtención de biomasa	Esterilización de medios de cultivo. Estudio de una curva de crecimiento. Conservación de biomasa: liofilización, congelación, desecación. Preparación de un inóculo de fermentación
Practica 2.- Producción de enzimas	Métodos de detección en placa de la producción de enzimas extracelulares. Extracción de productos extracelulares. Cuantificación de la actividad caseinolítica. Estudio del efecto Killer en levaduras.
Practica 3.- Obtención de productos de la industria alimentaria	Elaboración de vino. Estudio de los subproductos de la fermentación. Elaboración de yogurt mediante la utilización de microorganismos. Elaboración de vinagre a partir de vino

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	13	26
Resolución de problemas e/ou ejercicios	7	19	26
Estudio de casos/análisis de situaciones	14	35	49
Trabajos tutelados	7	19	26
Actividades introductorias	1	1	2
Prácticas de laboratorio	14	7	21

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodología docente

	Descripción
Sesión magistral	Lecciones *magistrales *participativas de 50 *min con apoyo de presentaciones en *power *point, presentaciones e *transparencias. A asistencia a clase ayudará á comprensión dos conceptos mais difíciles da *asignatura. Estará á súa disposición na plataforma tema documentos , enlaces, *etc, que lles servirán para o *seguimiento e estudo da *asignatura.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Resolución de problemas e ejercicios propostos polo profesor *previamente e suscitados en clases de *seminarios.*resolución individual ou en equipo segundo a dificultade do mesmo.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Proposta de casos *prácticos na industria co fin de *evaluar as situacións presentadas e consensuar un *diagnóstico/resolución común. Estas situacións presentaranse en combinación coas sesións *magistrales.
Trabajos tutelados	Trabajos sobre *ampliación sobre *algun tema proposto, Faranse fóra do horario *lectivo e presentaranse *oralmente nos *seminarios.
Actividades introductorias	esta sesión constará de una visión general de la asignatura con una explicación del programa y metodología propuesta. se introducirá en la microbiología industrial y los alumnos deberán justificar dicha asignatura.
Prácticas de laboratorio	Actividades propostas que se realizarán en grupos de dous no laboratorio, trala *introducción do profesor e baixo o seu *supervisión. As prácticas serán *obligatorias e indispensables para superar a *asignatura.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Atender as cuestións e os problemas que os alumnos poidan suscitar en relación á *asignatura.
Sesión magistral	Atender as cuestións e os problemas que os alumnos poidan suscitar en relación á *asignatura.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Atender as cuestións e os problemas que os alumnos poidan suscitar en relación á *asignatura.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Atender as cuestións e os problemas que os alumnos poidan suscitar en relación á *asignatura.
Trabajos tutelados	Atender as cuestións e os problemas que os alumnos poidan suscitar en relación á *asignatura.

### Avaliación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Sesión maxistral	Avaliación dos contidos das sesións magistrales e os estudos de casos mediante exames escritos que constan de preguntas tipo test, e/ou de resposta curta. Sera necesario obter un mínimo de 3 neste apartado para que sexan aplicados os *demás *baremos.  Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3	30	CE1 CE5 CE6 CE7 CE8 CE10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación en base á defensa e explicación das resolución dos problemas presentados nos *seminarios  Resultados del aprendizaje evaluados: RA1	15	CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19
Estudo de casos/análises de situacións	Avaliación dos contidos das sesións *magistrales e os estudos de casos mediante *exámenes escritos que constan de preguntas tipo *test, e/ou de resposta curta.	20	CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19
Traballos tutelados	Cada alumno será cualificado respecto de a elección, elaboración, depósito na plataforma tema e presentación oral do traballo *monográfico, así como participación no debate que se xere.  Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3	25	CE1 CE5 CE6 CE7 CE8 CE10 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19
Prácticas de laboratorio	Evaluación continua da destreza e habilidades no desenvolvemento das prácticas  Resultados del aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA3	10	CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19

### Otros comentarios sobre la Evaluación

O conxunto de actividades docentes previstas permite evaluar os/as estudantes de forma continua nun mesmo curso académico sempre que se cumpla con elas nas datas anunciadas, valorando especialmente a asistencia (será necesario acreditar adecuadamente ausencias). Por encima dun número de faltas equivalente o 20% das clases, prácticas, seminarios, etc. o/a estudante deberá renunciar ó sistema de avaliación continua e realizar un exame final de toda a asignatura.

Os/as estudantes que xustifiquen documentalmente estar traballando terán opción de participar en todas as actividades propostas na plataforma TEMA, así como na elaboración do traballo monográfico. No caso de que non poidan asistir a ningunha sesión de prácticas de laboratorio, propoñeránselles actividades alternativas. En calquera caso tamén poden renunciar á avaliación continua e facer un único exame final.

Recórdase que, como estudante da Universidade de Vigo, comprométeuse a actuar de modo honesto e ético en todas as actividades nas que participe e estén organizadas pola Universidade. En particular, na realización das tarefas académicas (exames, traballos, []) comprométeuse a non utilizar ningún medio nin dispositivo non autorizado, a non aproveitarse do traballo doutros (copia, plaxio,[]) e a non recibir axuda non autorizada sexa cal sexa o medio utilizado. O incumprimento destes compromisos será penalizado.

As datas de realización dos exames serán as aprobadas na Xunta de Facultade que para o curso 2016-2017 son:

Fin de carreira: 28 de setembro de 2017

1º edición: 13 de xaneiro de 2017

2º edición: 5 de xullo de 2017

En caso de error en la transcripción de las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro

Si un/ha alumno/a non supera a asignatura na súa primeira matrícula, no seguinte curso académico será considerado como



alumno/a novo, excepto na obrigatoriedade de asistencia ás prácticas de laboratorio.

□Convocatoria fin de carrera: el alumno que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.□

---

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

Se utilizará bibliografía depositada en la Biblioteca Universitaria así como artículos científicos relacionados con los temas específicos.

---

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Hixiene alimentaria/O01G040V01602

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

(\*)/

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

(\*)/

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Nutrición y dietética**

Asignatura	Nutrición y dietética			
Código	001G040V01503			
Titulación	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	de la Montaña Miguélez, Julia María Dolores			
Profesorado	de la Montaña Miguélez, Julia María Dolores Míguez Bernárdez, Monserrat			
Correo-e	jmontana@uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Operacións básicas I**

Asignatura	Operacións básicas I			
Código	001G040V01504			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Parajó Liñares, Juan Carlos			
Profesorado	Parajó Liñares, Juan Carlos			
Correo-e	jcparajo@uvigo.es			
Web				

Descripción general La materia "Operacións Básicas I" forma a los alumnos en los fundamentos del flujo de fluidos y de la transmisión de calor y en las principales operacións básicas basadas en estos mecanismos que son de interés en la industria alimentaria.

Esta materia, de carácter obligatorio, se imparte en tercer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los alumnos ya han cursado materias de ciencias básicas relacionadas con las matemáticas, física y química; y también formación más específica en ciencias relacionadas con los alimentos y han cursado la materia "Introducción a la Ingeniería Química". Esta formación les capacita para cursar con éxito la materia de "Operacións Básicas I" que, junto con su continuación, "Operacións Básicas II", permiten a los alumnos adquirir una base teórica y descriptiva suficiente y poder realizar cálculos implicados en el diseño de las distintas operacións implicadas en la Tecnología de los Alimentos.

**Competencias**

Código	
CG1	Capacidade de análise e síntese
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG13	Aprendizaxe autónomo
CE1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
CE5	Conocer y comprender las operacións básicas en la industria alimentaria.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
CE15	Capacidad para desarrollar nuevos procesos y productos

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
RA1: Adquirir a capacidade de comparar e seleccionar as operacións básicas máis adecuadas para a preparación, conservación e transformación dos alimentos.	CG1 CG11	CE1 CE5 CE6 CE14 CE15
RA2: Coñecer e interpretar as operacións básicas baseadas no fluxo de fluídos o na transmisión de calor que presentan maior interese na industria alimentaria.	CG6 CG13	CE1 CE5 CE6 CE14 CE15
RA3: Adquirir a capacidade de analizar e seleccionar os diversos equipos e instalacións nos que levan a cabo as operacións básicas de interese na industria alimentaria, determinando as súas características, vantaxes e inconvenientes.		CE1 CE5 CE6 CE14 CE15
RA4: Adquirir a capacidade de resolver os cálculos implicados en instalacións de fluxo de fluídos, incluíndo chos de recheo, e sistemas de filtración.		CE1 CE5 CE6 CE14 CE15

**Contidos**

Tema	
1. Introducción.	1.1. Industria química y Operaciones Básicas. 1.2. Clasificación de las Operaciones Básicas de tipo físico. 1.3. Operaciones continuas, discontinuas y semicontinuas. 1.4. Estructuras de procesos típicos en función de 1.5 Operaciones Básicas representativas
2. Introducción al flujo de fluidos. Reología.	2.1. Introducción. 2.2. Fundamentos del flujo de fluidos: ley de Newton. 2.3. Fluidos newtonianos y no newtonianos
3. Flujo de fluidos incompresibles newtonianos.	3.1. Expresiones del balance macroscópico de energía 3.2. Pérdidas por fricción. Ecuación de Fanning 3.3. Efecto de los accesorios 3.4. Conducciones de sección no circular
4. Flujo de fluidos no newtonianos.	4.1. Introducción 4.2. Flujo de plásticos de Bingham 4.3. Flujo de fluidos que siguen la ley de la potencia
5. Medida de magnitudes e impulsión de fluidos.	5.1. Introducción 5.2. Dispositivos de impulsión 5.3. Medida de presiones 5.4. Medida de velocidades 5.5. Medida de caudales
6. Flujo de fluidos a través de lechos de relleno.	6.1. Introducción 6.2. Caracterización de lechos de relleno 6.3. Caracterización del flujo en los canales 6.4. Pérdidas por fricción en régimen laminar: ecuación de Kozeny 6.5. Pérdidas por fricción en régimen turbulento: ecuación de Carman 6.6. Pérdidas por fricción en régimen laminar o turbulento : ecuación de Ergun y Orning
7. Filtración.	7.1. Introducción 7.2. Equipos de filtración 7.3. Teoría de la filtración discontinua 7.4. Tortas compresibles e incompresibles
8. Introducción a la transmisión de calor.	8.1. Introducción 8.2. Mecanismos de transmisión de calor 8.3. Conducción en estado estacionario: conceptos generales 8.4. Conducción unidireccional en sistemas de paredes planas 8.5. Conducción radial en sistemas de simetría cilíndrica 8.6. Conducción unidimensional en estado estacionario a través de sólidos de distinta conductividad térmica situados en serie 8.7. Convección en estado estacionario 8.8. Estimación de coeficientes de transferencia de calor 8.9. Radiación 8.10. Transmisión de calor en sistemas con mecanismos combinados
11.Evaporación	11.1. Introducción 11.2. Cálculo de evaporadores 11.3. Otros factores que influyen en la evaporación 11.4. Equipamiento industrial
9. Transmisión de calor en estado no estacionario.	9.1. Conducción en estado no estacionario 9.2. Sistemas con conducción y transferencia acopladas 9.3. Sistemas con resistencia a la conducción (resistencia interna) despreciable 9.4. Transmisión de calor en sistemas monodimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia 9.5. Transmisión de calor en sistemas bi- y tri- dimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia
10. Cambiadores de calor.	10.1. Introducción 10.2. Estudio de un cambiador de calor de doble tubo 10.3. Cambiadores de carcasa y tubos

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	28	47	75
Seminarios	28	24.5	52.5
Prácticas de laboratorio	14	8.5	22.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodología docente</b>	
	Descripción
Sesión maxistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.
Seminarios	De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia, una parte de los mismos se resolverán por los profesores, mientras que otra parte se resolverá por parte de los alumnos, bien sea en en aula o de modo autónomo.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán una serie de prácticas donde se aplicarán las destrezas y competencias adquiridas en la materia. Los alumnos, supervisados por el profesor, llevarán a cabo toda la labor experimental, incluyendo la toma de los datos, el análisis de los mismos y la obtención de resultados, necesarios para la elaboración de la memoria de prácticas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	Se procurará involucrar a los alumnos en las explicaciones, dirigiéndoles preguntas y permitiéndoles plantear dudas, que eventualmente podrían resultar en temas de discusión que los propios alumnos podrían exponer en clase tras la adecuada preparación
Seminarios	Se estimulará la participación en clase, de modo que los alumnos puedan plantear cuestiones para discusión adicional o resolver ante sus propios compañeros
Prácticas de laboratorio	Los alumnos contarán con asesoramiento individual para ayudarles en manejo de instrumentos, identificación de problemas de operación, obtención de datos representativos y análisis de errores.

<b>Avaliación</b>				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Sesión maxistral	Avaliarase mediante a realización dun exame nas datas oficiais establecidas ao efecto (véxase máis abaixo para información adicional). Resultados de aprendizaxe avaliados: *RA1, *RA2, *RA3, *RA4	80	CG1 CG6 CG11 CG13	CE1 CE5 CE6 CE14 CE15
Seminarios	Avaliarase a través da participación en clase e a calidade desta Resultados de aprendizaxe avaliados: *RA1, *RA2, *RA3, *RA4	10	CG1 CG6 CG11 CG13	CE1 CE5 CE6 CE14 CE15
Prácticas de laboratorio	Cualificarase mediante a asistencia ás mesmas, a actitude, a participación, a coherencia dos resultados e cuestións específicas no exame da materia. Resultados de aprendizaxe avaliados: *RA1, *RA2, *RA3, *RA4	10	CG1 CG6 CG13	CE1 CE5 CE6 CE14 CE15

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### 1) Modalidade

presencial / non presencial: considerarase por defecto que os alumnos seguen a materia na modalidade presencial. No caso de alumnos que queiran acollerse a unha modalidade non presencial, deberán porse en contacto co responsable da materia durante as dúas primeiras semanas de clase mediante e-mail. Devanditos alumnos deberán aducir motivos

razoables e probados para tal elección e indicárselle, en función de cada caso, como deben cursar e examinarse de "Seminarios" e "Prácticas de laboratorio". O resto da avaliación será igual que para os alumnos presenciais.2) Requisitos

para aprobar a materia:2.1) Exame: É necesario aprobar o exame oficial para poder aprobar a materia. Devandito exame supón un 80% da nota total, polo que se deberá obter un mínimo de 40% da nota total neste exame. A

cualificación do exame repártese do seguinte modo: 30% da nota total a parte teórica e 50% da nota total a parte de exercicios. Esíxese un mínimo en cada unha das partes para poder aprobar o exame (12% da nota total na parte teórica e 20% da nota total na parte de exercicios). As datas oficiais de exame son (a data 17.06.2016): 30.09.2016

para o exame fin de carreira; 19.01.2017 para a primeira edición e 06.07.2017 para a segunda edición. O alumno deberá comprobar se estas datas foron cambiadas polo órgano colexiado competente.2.2) Prácticas de laboratorio: A asistencia ás prácticas de laboratorio, mostrar unha actitude positiva e participativa, e a obtención de resultados coherentes son requisitos necesarios para poder aprobar a materia na modalidade presencial. O alumno que non cumpra este requisito terá que realizar un exame de prácticas que deberá aprobar (cun mínimo de 5 sobre 10) para superar a materia.2.3) Seminarios: a cualificación neste apartado virá definida polo grao e calidade da participación nos mesmos, e ponderará un máximo do 10% da nota global.2.4) Cualificación da materia: Para o alumno que non supere o exame, a cualificación da materia será a do exame, sen ter en conta &nbsp;as partes correspondentes a &quot;Seminarios&quot; e &quot;Prácticas de laboratorio&quot;;3) Segunda convocatoria e sucesivas: Na segunda convocatoria e sucesivas, o alumno poderá elixir entre &quot;convalidar as súas cualificacións nos apartados de &quot;Seminarios&quot; e &quot;Prácticas de laboratorio&quot;;, ou obter novas cualificacións coma se tratácese dun alumno de primeira convocatoria.4) Comunicación cos alumnos: a comunicación cos alumnos (cualificacións, convocatorias, etc) realizarase a través da plataforma &quot;TEM@, sempre que esta atópese dispoñible.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Aguado, J., **Ingeniería de la Industria Alimentaria. Volumen I.**, Ed. Síntesis,  
Costa Novella, E., **Ingeniería Química. Vols. 1 a 5**, Ed. Alhambra,  
Geankoplis, C.J., **Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias)**,  
CECSA : Grupo Editorial Patria,  
Calleja Pardo, G., **Introducción a la Ingeniería Química.**, Ed. Síntesis,  
Levenspiel, O., **Flujo de fluidos e intercambio de calor.**, Ed. Reverté,  
Ibarz, A., **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos.**, Ed. Mundi-Prensa,

---

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Operacións básicas II/O01G040V01603

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Toxicología**

Asignatura	Toxicología			
Código	001G040V01505			
Titulación	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Lafuente Giménez, María Anunciación Outeiral Rial, Patricia			
Profesorado	Lafuente Giménez, María Anunciación			
Correo-e	lafuente@uvigo.es guias.docentes@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

**Competencias**

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CG1	Capacidad de análisis y síntesis.
CG2	Capacidad de organización y planificación
CG3	Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras
CG5	Capacidad de gestión de la información
CG6	Adquirir capacidad de resolución de problemas
CG7	Adquirir capacidad en la toma de decisiones
CG8	Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
CG14	Adaptación a nuevas situaciones
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE7	Conocer y comprender los conceptos relacionados con la higiene a lo largo de todo el proceso de producción, transformación, conservación, distribución de alimentos; esto es poseer los conocimientos necesarios de microbiología, parasitología y toxicología alimentaria; así como lo referente a la higiene del personal, productos y procesos.
CE8	Conocer y comprender los sistemas de calidad alimentaria, así como todos los aspectos referentes a la normalización y legislación alimentaria
CE17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios
CE18	Capacidad para gestionar la seguridad alimentaria
CE24	Capacidad para asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT11	Motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas medioambientales

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias		
1.-Conocimiento de los principios básicos de la toxicología general.	CB2	CG1	CT11
2.-Conocimiento de las fuentes de exposición, fisiopatología, mecanismos de acción, sintomatología, diagnóstico, tratamiento y prevención de las intoxicaciones por sustancias naturales y artificiales presentes en los alimentos.	CB2	CG1	CE7
3.-Conocimiento del análisis y evaluación de los riesgos alimentarios así como de la gestión de la seguridad alimentaria.	CB2	CG1 CG2 CG5 CG6	CE17 CE18 CE24
4.-Conocimiento de la síntesis de sustancias tóxicas durante los procesos tecnológicos de los alimentos.	CB2	CG1	CE6 CE7
5.-Prevención de las intoxicaciones alimentarias mediante el establecimiento de los límites de seguridad de los tóxicos, para garantizar a la población alimentos seguros.		CG1	CE8 CT5
6.-Conocimiento del riesgo real de compuestos tóxicos emergentes en seguridad alimentaria.	CB2		CE17 CE18

7.-Conocer y saber implementar las técnicas y métodos de evaluación toxicológica en seguridad alimentaria.		CE17 CE18 CE24
8.-Conocer y manejar las fuentes de información básicas relacionadas con la toxicología y seguridad alimentaria.	CG5	CE8
9.-Capacidad de adaptación rápida a nuevas situaciones en el ámbito de la seguridad alimentaria, así como de tomar decisiones y resolver los problemas	CB2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CG14	CT5

## Contenidos

### Tema

Principios básicos de Toxicología General.

Sustancias tóxicas presentes en alimentos:

compuestos naturales y sintéticos, contaminantes, agentes tóxicos derivados de tratamientos tecnológicos de los alimentos y compuestos tóxicos emergentes: Fuentes de exposición, toxicocinética, fisiopatología y mecanismos de acción, sintomatología, diagnóstico, tratamiento y prevención de estas intoxicaciones.

Caracterización del riesgo tóxico por medio de la identificación de peligros, del estudio de la exposición a compuestos tóxicos a través de la dieta y de la evaluación toxicológica de dichos xenobióticos. Límites de seguridad.

Crisis relacionadas con la seguridad alimentaria.

Evidencias epidemiológicas. Sistema de alerta rápida, gestión de crisis y situaciones de emergencias. Toxicovigilancia alimentaria

Parámetros utilizados en seguridad alimentaria.

Estándares toxicológicos para la seguridad alimentaria. Organismos europeos, nacionales y autonómicos relacionados con la seguridad alimentaria. Percepción pública del riesgo.

Factores toxicológicos que afectan a la seguridad alimentaria.

Técnicas y métodos de evaluación toxicológica en seguridad alimentaria.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	56	84
Seminarios	10	10	20
Presentaciones/exposiciones	4	12	16
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Prácticas en aulas de informática	10	0	10
Pruebas de respuesta corta	2	14	16

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Adquisición de conocimientos teóricos relacionados con los contenidos de la materia mediante sesión magistral con marcado carácter participativo por parte de los alumnos.
Seminarios	Ampliación y/o profundización en los contenidos de la materia. Estudio de casos de intoxicaciones. Debate y discusión de cuestiones actuales relacionadas con la materia
Presentaciones/exposiciones	Exposición de un trabajo personal sobre un tema de la materia y adquisición de nuevos conocimientos mediante la asistencia a la presentación de trabajos realizados por otros compañeros.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas relacionadas con diversos agentes tóxicos que pueden estar en alimentos y/o materias primas.



Prácticas en aulas de informática	Realización de necropsia virtual de pequeños animales para la evaluación toxicológica. Uso de aplicaciones informáticas para repasar conocimientos adquiridos en sesiones magistrales y/o seminarios. Uso de los principales buscadores de Toxicología. Revisión y análisis crítico de un software diseñado para el análisis toxicológico en estudios preclínicos.
-----------------------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se tendrá en cuenta la formación adquirida por cada alumno en los estudios en cursos anteriores.
Seminarios	Mediante casos prácticos, debates, etc, se reforzarán los conocimientos adquiridos en las clases magistrales y/o se ampliará la información sobre temas de la materia.
Prácticas en aulas de informática	Se orientará al alumno para que mediante el uso de aplicaciones y programas informáticos, así como de diversas bases de datos, pueda adquirir nuevos conocimientos y reforzar los ya adquiridos mediante otras metodologías.
Prácticas de laboratorio	Se ayudará al alumno a realizar diversas prácticas de laboratorio sobre distintos contaminantes alimentarios.
Presentaciones/exposiciones	Se ayudara al alumno a adquirir destrezas y habilidades para comunicar conocimientos relacionados con la materia.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Asistencia y participación. Resultados del aprendizaje evaluados: 1,2,3,4,5,6 y 7	3	CG1 CE7 CE17 CE18 CE24
Seminarios	Asistencia y participación Resultados del aprendizaje evaluados: 7 y 9	2	CG3 CE6 CG5 CE7 CG6 CE8 CG7 CE24 CG8
Presentaciones/exposiciones	Calidad del trabajo presentado por el alumno y participación activa en la discusión del trabajo de sus compañeros. Resultados del aprendizaje evaluados: 9	17	CG3
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas y calidad de la memoria presentada. Resultados del aprendizaje evaluados: 2,3,6 y 7	2	CG8 CE17 CG14
Prácticas en aulas de informática	Realización de las prácticas y calidad de la memoria presentada. Resultados del aprendizaje evaluados: 2,3, 4 y 8	6	CG2 CE7 CT11 CG7 CE24
Pruebas de respuesta corta	Preguntas cortas sobre los contenidos de la materia. Resultados del aprendizaje evaluados: 1,2,3,4,5,6 y 7	70	CB2 CG1 CE7 CT5 CG3 CE17 CG5 CE18 CG6

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria fin de carrera.-El alumno que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.

Para aprobar esta materia, el alumno debe obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la prueba escrita. En caso contrario, esta nota no compensará con las calificaciones obtenidas en las metodologías restantes.

El porcentaje de cada una de las pruebas de evaluación podrá ser modificado en función de las capacidades demostradas por el alumno durante el desarrollo de la materia con el fin de que éste pueda demostrar del modo más conveniente las destrezas y habilidades adquiridos según sus capacidades.

Respecto al sistema de evaluación para aquellos alumnos que no puedan asistir a clase, estos entregarán la memoria de un trabajo (30% de la nota final) y harán la prueba escrita (de respuestas cortas y largas), en la que deberán obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10. En caso contrario, esta nota no compensará con la calificación obtenida en el

trabajo.

Fechas exámenes:

29.9.2016 a las 10:00h

17.1.2017 a las 10:00h

07.7.2017 a las 10:00h

---

### **Fuentes de información**

Curtis Klaassen, **Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons**, 8<sup>a</sup>,

Karen E. Stine, Thomas M. Brown, **Principles of Toxicology**, 3<sup>a</sup>,

A. Wallace Hayes, Claire L. Kruger, **Hayes' Principles and Methods of Toxicology**, 6<sup>a</sup>,

amie C DeWitt, **Toxicological Effects of Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances (Molecular and Integrative Toxicology)**.,

Leo M.L. Nollet, Hamir Singh Rathore, **Biopesticides Handbook**,

Luis M. Botana and Amparo Alfonso, **Phycotoxins: Chemistry and Biochemistry**, 2<sup>a</sup>,

R. Russell M. Paterson, Nelson Lima., **Molecular Biology of Food and Water Borne Mycotoxigenic and Mycotic Fungi (Food Microbiology)**.,

---

### **Recomendaciones**

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Ampliación de bromatología</b>				
Asignatura	Ampliación de bromatología			
Código	001G040V01601			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Martínez Carballo, Elena			
Profesorado	González Barreiro, Carmen Martínez Carballo, Elena Torrado Agrasar, Ana María			
Correo-e	elena.martinez@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	Capacidade de análise e síntese
CG2	Capacidade de organización e planificación
CG3	Capacidade de comunicación oral e escrita tanto ne lingua vernácula como nas extranxeiras
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG7	Adquirir capacidade na toma de decisións
CG8	Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e nos contextos tanto nacionais como internacionais
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG13	Aprendizaxe autónomo
CE4	Conocer y comprender las propiedades físicas y químicas de los alimentos, así como los procesos de análisis asociados al establecimientos de las mismas.
CE13	Capacidad para analizar alimentos
CE17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios

<b>Resultados de aprendizaxe</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
R1: Diferenciar a calidade dun alimento atendendo as propiedades físico-químicas	CG1 CG11 CG13	CE4
R2: Coñecer os mecanismos de alteración e conservación dos alimentos	CG2 CG3 CG6	CE17
R3: Coñecer os métodos de análise para efectuar o seu control de calidade	CG3 CG6 CG7 CG8 CG11	CE4 CE13 CE17

<b>Contidos</b>	
Tema	
I. PRINCIPIOS XERAIS NO CONTROL DE CALIDADE	I.1. Caracterización e validación de métodos de análises I.2. Estatística aplicada ao control de calidade I.3. Avaliación sensorial no control de calidade
II. METODOS GENERALES EN EL CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS	Determinación de: humedad, cenizas, proteínas, hidratos de carbono y grasas
III. CONTROL DE CALIDADE DE ALIMENTOS DE ORIGE ANIMAL	III.1. Carnes e derivados III.2. Peixes, mariscos e derivados III.3. Ovos e derivados III.4. Leites e derivados

IV. CONTROL DE CALIDADE DE ALIMENTOS DE ORIXE VEXETAL	IV.1. Graxas e aceites naturais IV.2. Cereais, fariñas e derivados IV.3. Hortalizas e derivados IV.4. Froitas e derivados IV.5. Condimentos e especias IV.6. Alimentos estimulantes
V. CONTROL DE CALIDADE DE BEBIDAS	V.1. Augas V.2. Bebidas refrescantes V.3. Bebidas alcohólicas

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	22	5	27
Seminarios	14	27	41
Traballos tutelados	3	40	43
Prácticas de laboratorio	14	22	36
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Os contidos básicos da materia expóranse en sesións maxistrals de aprox. 50 minutos con ayuda de pizarra e power point. Un esquema das presentacións dos temas atoparánse na plataforma tema
Seminarios	Os seminarios son un complemento ideal e necesario do programa de leccións teóricas. Esta ferramenta permite: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Complementar aspectos teóricos e prácticos nos que non se puido profundar adecuadamente durante as sesións maxistrals.</li> <li>2. Resolver exercicios, problemas e cuestións relacionados cos distintos temas da materia e levados a cabo polo alumno de forma autónoma.</li> <li>3. Discutir os resultados obtidos e orientar ao alumno na súa presentación.</li> </ol> <p>Os seminarios desenvolveranse ao longo do curso académico, tratando de coincidir ben co final dos temas ou bloques temáticos.</p>
Traballos tutelados	Elaboración en grupo (dun tres persoas) dun traballo guiado e tutelado mediante *tutorías por parte do profesorado. O obxectivo que se persegue co devandito traballo non é só que o alumno sexa capaz de buscar información senón que tamén a analice e xestione correctamente para presentala aos seus compañeiros.
Prácticas de laboratorio	O programa de clases prácticas está orientado a familiarizar ao alumno co manexo das técnicas básicas da análise bromatolóxica. As prácticas seleccionáronse de modo que o seu desenvolvemento sexa coherente co resto de actividades da materia como clases de teoría e seminarios. <p>Estas clases son obrigatorias, levarán a cabo no laboratorio do centro e realizaranse en grupos entre dous e tres persoas. A finalidade desta actividade é fomentar o traballo en grupo, que o alumno aplique os coñecementos adquiridos na clase teórica, estimular a capacidade de *autoaprendizaxe e completar de forma sólida os coñecementos adquiridos.</p> <p>As sesións de prácticas comezarán sempre cunha discusión detallada de todo o proceso por parte do profesor. Durante estas sesións, cada *alumno recollerá no seu caderno de laboratorio todos aqueles aspectos de importancia sobre o traballo realizado: tanto teóricos como de procedemento, así como de cálculos necesarios e interpretación de resultados.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	A atención personalizada completárase na realización das prácticas de laboratorio mediante as tutorías. Nestas tutorías o profesorado comentará co alumno as dúbidas que puidesen xurdir nas sesións de prácticas.
Seminarios	A avaliación continua permite seguir en todo momento o progreso do alumno de forma individualizada, adaptando as actividades do curso para complementar e apoiar os coñecementos vistos nas clases maxistrals. Desta maneira poderanse reforzar os puntos débiles da aprendizaxe a medida que avanza o curso. A atención personalizada completárase mediante as tutorías. Nestas tutorías o profesor comentará co alumno as dúbidas que puidesen xurdir na resolución de boletíns/cuestionario.

Traballos tutelados A atención personalizada completárase mediante as tutorías nas que o profesor comentará co alumno as dúbidas que puidesen xurdir durante a elaboración do traballo tutelado.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión maxistral	A comprensión e interiorización dos contidos da materia avaliarase ao longo de todo o cuadrimestre mediante cuestionarios tipo test que o alumno deberá resolver e superar ao final de cada tema. Os cuestionarios suporán un 5% da nota final da materia. Resultados de aprendizaxe: R1, R2 e R3.	5	CG13
Seminarios	Os seminarios serán avaliados mediante a resolución de cuestionarios e boletíns de problemas prácticos que se exporán ao finalizar cada tema e que o alumno entregará no tempo establecido polo profesorado. A resolución dos cuestionarios/boletíns, a asistencia aos seminarios e a participación nos mesmos suporá ata un 15% da nota final. Resultados de aprendizaxe: R1	15	CG1 CG2 CG3 CG11 CG13
Traballos tutelados	A avaliación deste ítem englobará a participación activa de cada membro do equipo no desenvolvemento e elaboración do traballo, o contido do mesmo, a súa presentación e exposición oral. A elaboración do traballo tutelado suporá ata un 20% da nota final. Resultados de aprendizaxe: R2 y R3.	20	CG1 CG2 CG3 CG6 CG7 CG8 CG11
Prácticas de laboratorio	Para superar a materia é obrigatoria a realización de todas as prácticas, a elaboración e entrega no tempo establecido dunha memoria de prácticas e ter como mínimo 5,0 puntos sobre 10 no exame de prácticas que se realizará á finalización das mesmas. Na avaliación deste ítem tamén se terá en conta a actitude e participación do alumno no laboratorio. As prácticas de laboratorio suporán un 20% da nota final. Resultados de aprendizaxe: R3	20	CG2 CG3 CG6 CG7 CG8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Tratarase dun exame composto por preguntas longas e exercicios prácticos a resolver. Para poder superar a materia é necesario alcanzar 4,5 puntos sobre 10 nesta proba. A realización do exame final representará un 40% da nota final da materia. Resultados de aprendizaxe: R1, R2 e R3.	40	CG1 CG3 CG6 CG7 CG11 CG13

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

No caso de que os alumnos xustifiquen adecuadamente a non presencialidade nas sesións maxistras e seminarios, a avaliación será a mesma exceptuando a cualificación no ítem "sesión maxistral", o cal non se terá en conta na nota global. Nestes casos as "probas de resposta longa, de desenvolvemento" suporán un 45% da nota final.

No caso de non superar o exame de prácticas e/ou o exame do temario na convocatoria ordinaria, conservaranse as cualificacións obtidas nos traballos tutelados e nas prácticas de laboratorio, no caso de superalas, para a segunda convocatoria.

Os exames terán lugar o 25 de maio do 2017 as 16:00 h (1ª edición) e o 14 de xullo do 2017 as 10:00 h (2ª edición). Convocatoria fin de carreira será o 3 de outubro do 2016 as 16:00 h. En caso de error en la transcripción de las fechas de exames, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro.

**Convocatoria fin de carrera:** O alumno que opte por examinarse en fin de carreira será avaliado únicamente con examen (que valdrá o 100% da nota). No caso de non asistir a dito examen, ou non aprobalo, pasará a ser avaliado do mesmo modo co resto dos alumnos.

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación. Facelo será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico, e a cualificación será de 0.0

Compromiso ético: O alumno debe presentar un comportamento ético axeitado. No caso de comportamentos non éticos (copia, plaxio, uso de equipos electrónicos non autorizados..), que impidan o desenvolvemento correcto das actividades docentes, considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a asignatura, nese caso a cualificación no curso académico actual será de suspenso (0.0).

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

---

A. Anzaldúa, **Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica**, Acribia,  
H.D. Belitz, W. Grosch., **Química de los Alimentos**, Acribia,  
I.J. Larrañaga, J.M. Carballo, M.M. Rodríguez, M.A. Fernández., **Control e Higiene de los Alimentos**, McGraw Hill,  
H.G. Maier, **Métodos Modernos de Análisis de Alimentos**, Acribia,  
A. McElhaton, R. Marshall, J. Richard, **Food Safety**, Springer,  
R. Matissek, F.M. Schnepel, G. Steiner, **Análisis de los Alimentos**, Acribia,  
S. Nielsen, **Análisis de los Alimentos**, Acribia,  
G. Schwedt, **Experimentos con Productos de Supermercado**, Acribia,  
Agencia Española de Seguridad Alimentaria, <http://www.aesan.mcs.es>,  
Boletín Oficial del Estado, <http://www.boe.es>,  
Aranzadi Civitas: Derecho, Legislación, ..., <http://www.aranzadi.es>, Aranzadi,  
US Food and Drug Administration, <http://cfsan.fda.gov>,  
Página Oficial del Codex Alimentarius, <http://www.codexalimentarius.net>,  
Página de la fundación Eroski sobre seguridad alimentaria, <http://www.consumer.es>,  
Scopus, <http://www.scopus.com>,

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Higiene alimentaria/O01G040V01602  
Nutrición e dietética/O01G040V01503  
Políticas alimentarias/O01G040V01604

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Bromatología/O01G040V01501

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Hixiene alimentaria</b>				
Asignatura	Hixiene alimentaria			
Código	001G040V01602			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinador/a	Carballo Rodríguez, Julia			
Profesorado	Carballo Rodríguez, Julia			
Correo-e	carballo@uvigo.es			
Web				
Descrición general	Os obxectos de estudo desta materia son os microorganismos, parásitos, virus e outros axentes vehiculados polos alimentos e os problemas que causan (altaración dos alimentos e enfermidades transmitidas por eles). Apréndese a detectar e a prever a presenza destes axentes nos alimentos. Estúdase a ecoloxía microbiana dos alimentos.			

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	Capacidade de análise e síntese
CG2	Capacidade de organización e planificación
CG3	Capacidade de comunicación oral e escrita tanto ne lingua vernácula como nas extranxeiras
CG4	Conocimientos básicos de informática.
CG5	Capacidade de gestión da información
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG7	Adquirir capacidade na toma de decisións
CG8	Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e nos contextos tanto nacionais como internacionais
CG9	Habilidades nss relaciones interpersonais
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG12	Desenvolver un compromiso ético
CG13	Aprendizaxe autónomo
CG14	Adaptación as novas situacións
CG15	Creatividade
CG16	Liderazgo
CG18	Iniciativa e espírito emprendedor
CG19	Motivación pola calidade
CG20	Sensibilidade hacia temas medioambientais
CE1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
CE2	Conocer y comprender la química y bioquímica de los alimentos y aquella relacionada con sus procesos tecnológicos.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE7	Conocer y comprender los conceptos relacionados con la higiene a lo largo de todo el proceso de producción, transformación, conservación, distribución de alimentos; esto es poseer los conocimientos necesarios de microbiología, parasitología y toxicología alimentaria; así como lo referente a la higiene del personal, productos y procesos.
CE8	Conocer y comprender los sistemas de calidad alimentaria, así como todos los aspectos referentes a la normalización y legislación alimentaria
CE10	Conocer y comprender los sistemas de gestión medioambiental relacionados con los procesos productivos de la industria alimentaria
CE13	Capacidad para analizar alimentos
CE14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
CE16	Capacidad para Gestionar subproductos y residuos
CE17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios
CE18	Capacidad para gestionar la seguridad alimentaria
CE19	Capacidad para evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria
CE20	Capacidad para implementar sistemas de calidad
CE21	Capacidad para asesorar en procesos de comercialización y distribución de productos
CE23	Capacidad para realizar educación alimentaria
CE24	Capacidad para asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores

## **Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
RA2:	CG1	CE1
Aprender a prever a contaminación microbiana, parasitaria e vírica dos alimentos.	CG2	CE2
Aprender a analizar os alimentos dende o punto de vista microbiolóxico.	CG4	CE6
Familiarizarse co control de calidade microbiolóxica.	CG5	CE7
Habilidade para manexar ferramentas TIC.	CG6	CE8
	CG7	CE10
	CG8	CE13
	CG18	CE14
	CG19	CE16
	CG20	CE17
		CE18
		CE19
		CE20
		CE21
		CE23
		CE24
RA3:	CG1	
Motivación para a aprendizaxe autónoma.	CG2	
Actitude positiva cara ao traballo en grupo.	CG3	
Conciencia da importancia da materia na industria alimentaria.	CG4	
Capacidade para resolver problemas.	CG5	
Adquisición de espírito crítico.	CG6	
Liderado e toma de decisións.	CG7	
Capacidade de síntese e análise da información.	CG8	
	CG9	
	CG11	
	CG12	
	CG13	
	CG14	
	CG15	
	CG16	
	CG18	

<b>Contidos</b>	
Tema	
SECCIÓN I. MICROORGANISMOS E ALIMENTOS	Tema 1. Relación microorganismos-alimentos
SECCIÓN I. MICROORGANISMOS E ALIMENTOS	Tema 2. Procedencia dos microorganismos vehiculados polos alimentos
SECCIÓN I. MICROORGANISMOS E ALIMENTOS	Tema 3. Factores que afectan o crecemento e supervivencia dos microorganismos nos alimentos
SECCIÓN I. MICROORGANISMOS E ALIMENTOS	Tema 4. Técnicas de conservación de alimentos
SECCION II. METODOS PARA EXAME MICROBIOLOXICO DE ALIMENTOS	Tema 5. Técnicas de exame
SECCION II. METODOS PARA EXAME MICROBIOLOXICO DE ALIMENTOS	Tema 6. Microorganismos marcadores: índices e indicadores
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 7. Salmonella
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 8. Shigella
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 9. Escherichia coli
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 10. Yersinia enterocolitica
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 11. Campylobacter
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 12. Vibrio (V. parahaemolyticus, V. cholerae, V. vulnificus)
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 13. Aeromonas e Plesiomonas
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 14. Brucella
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 15. Staphylococcus aureus
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 16. Bacillus cereus
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 17. Clostridium botulinum



SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 18. Clostridium perfringens
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 19. Listeria monocytogenes
SECCION III. BACTERIAS PRODUCTORAS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 20. Outras bacterias transmitidas por alimentos
SECCION IV. AXENTES NON BACTERIANOS PRODUCTORES DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 21. Fungos produtores de toxinas
SECCION IV. AXENTES NON BACTERIANOS PRODUCTORES DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 22. Algas e cianobacterias produtoras de toxinas
SECCION IV. AXENTES NON BACTERIANOS PRODUCTORES DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 23. Virus transmitidos por alimentos. Príons
SECCION IV. AXENTES NON BACTERIANOS PRODUCTORES DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	Tema 24. Parásitos transmitidos por alimentos
SECCION V. CONTROL DE CALIDADE MICROBIOLOXICA	Tema 25. Control de calidade microbiolóxica dos alimentos
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 26. Carne e produtos cárnicos
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 27. Pescados, moluscos, crustáceos e derivados
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 28. Leite e produtos lácteos
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 29. Ovos e ovoproductos
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 30. Productos vexetais
SECCION VI. ECOLOXIA MICROBIANA DOS ALIMENTOS	Tema 31. Conservas, alimentos fermentados e platos preparados
PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detección e reconto de Enterobacteriaceae lactosa-positivas (coliformes) e Escherichia coli en queixo.</li> <li>2. Detección e reconto de enterococos en queixo.</li> <li>3. Reconto de microorganismos mesófilos en queixo.</li> <li>4. Investigación de Salmonella en ovo.</li> <li>5. Investigación de Vibrio parahaemolyticus en moluscos.</li> <li>6. Investigación de Staphylococcus aureus en crema pasteleira.</li> </ol>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	27	27	54
Seminarios	14	17	31
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Prácticas autónomas a través de TIC	0	35	35
Outros	0	5	5
Actividades introductorias	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0	3	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	<p>Mediante leccións maxistrais participativas abórdase o estudo das seccións I, II, IV e V recollidas nos Contidos desta Guía. As sesións son de 50 minutos, contando con apoio visual. Pídese ós estudantes que revisen, anticipadamente, a documentación depositada na plataforma TEMA a fin de promover a participación dos estudantes e conseguir un mellor aproveitamento das sesións maxistrais.</p> <p>A profesora elabora cuestionarios de autoavaliación que estarán a disposición dos estudantes na plataforma TEMA. Responder os cuestionarios non é obrigatorio, pero bonifícase o seu uso.</p>

Seminarios	Os seminarios dedicaranse a estudar as seccións III e VI recollidas nos Contidos desta Guía. Pídeses ós estudantes que elaboren e expoñan un traballo monográfico individual acerca dalgún dos temas correspondentes as seccións mencionadas, e que propoñan dúas preguntas sobre o tema elaborado. A partir destas preguntas, a profesora elabora cuestionarios de autoavaliación que estarán a disposición dos estudantes na plataforma TEMA. Responder os cuestionarios non é obrigatorio, pero bonifícase o seu uso. Os estudantes deben, asimismo, depositar na plataforma TEMA un documento sobre o seu traballo no Exercicio creado a tal efecto.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes levan a cabo análises microbiolóxicos de alimentos reais, contaminados a propósito a fin de obter resultados que poidan ser discutidos. A asistencia ás sesións de prácticas é obrigatoria e indispensable para superar a materia.
Prácticas autónomas a través de TIC	Os estudantes poden levar a cabo as seguintes actividades voluntarias e/ou bonificables: - Ver e/ou descargar documentación dende a plataforma TEMA - Visitar sitios web complementarios - Responder os cuestionarios depositados na plataforma TEMA - Depositar noticias, videos... relacionadas coa microbioloxía e hixiene dos alimentos nos Exercicios creados na plataforma TEMA - Crear, na plataforma TEMA, Foros de discusión e/ou participar nos creados por outros usuarios, nos que se discuten aspectos particulares da Hixiene alimentaria
Outros	Os estudantes poderán asistir a conferencias, debates ou outras actividades de interese para a materia.
Actividades introdutorias	Dedícase a primeira sesión a establecer as normas que rixen na materia e a revisar as actividades que se propoñen, que son as recollidas na presente Guía.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.
Sesión maxistral	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.
Seminarios	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.
Outros	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.
Pruebas	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Os estudantes contan con atención personalizada sempre que a necesiten e requiran.

### Avaliación

	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminarios	Avaliase a presentación e defensa do traballo monográfico presentado polos estudantes (máximo 1,5 puntos), así como a participación pertinente nos debates que se susciten. Cada asistencia a unha sesión de seminario superior ó 80% do total recibe unha bonificación de 0,01 puntos. Tanto esta bonificación como a obtida polas participacións súmase á puntuación do traballo monográfico.  Resultados de aprendizaxe:RA1 y RA2	20	CE1 CE2 CE6 CE7 CE8 CE10 CE13 CE14 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE23 CE24

Prácticas de laboratorio	Avalíanse mediante o seguimento continuo e personalizado das actividades que os estudantes levan a cabo no laboratorio. É necesario superar as prácticas para que se teñan en conta o resto das actividades.  Resultados de aprendizaxe: RA1, RA2 y RA3	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG16 CG18 CG19 CG20	CE13 CE14 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21
Prácticas autónomas a través de TIC	Cada envío dunha noticia comentada ou dun video comentado bonifícase con 0,25 puntos (ata un máximo de 6 noticias ou videos). Cada comentario pertinente enviado ós foros bonifícase con 0,1 puntos (ata un máximo de 10 participacións). A realización dos cuestionarios depositados na plataforma TEMA bonifícase con 0,5 puntos  Resultados de aprendizaxe:RA1,RA2 y RA3	15	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG16 CG18 CG19 CG20	CE1 CE2 CE6 CE7 CE8 CE10 CE13 CE14 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE23 CE24
Outros	Cada asistencia e entrega dun resumen do tema tratado en conferencias, debates, etc. bonifícase con 0,25 puntos, ata un máximo de 4 actividades. De non existir outras actividades propostas pola profesora, a porcentaxe deste apartado será sumada á de Prácticas autónomas a través das TIC. Os estudantes poden propoñer actividades xa levadas a cabo por eles, que lle poden ser valoradas a cada estudante en particular.  Resultados de aprendizaxe:RA1, RA2 y RA3	5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG16 CG18 CG19 CG20	CE1 CE2 CE6 CE7 CE8 CE10 CE13 CE14 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE23 CE24

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Mediante un exame de preguntas cortas e longas avalíanse as competencias relacionadas cos contidos das sesións maxistras e seminarios. É necesario obter unha calificación mínima de 3 (sobre 10) no exame para que se teñan en conta as demais actividades realizadas. O exame consta de dez preguntas cortas, que se puntúan sobre 1 e dúas longas, que se puntúan sobre 10. A nota do exame resulta de facer a media entre a suma das preguntas cortas e a media obtida nas preguntas longas.  Resultados de aprendizaxe:RA1 y RA2	40	CE1 CE2 CE6 CE7 CE8 CE10 CE13 CE14 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE23 CE24
--	---	----	---

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Os estudantes que non participen na maioría das actividades propostas deberán superar un exame final de preguntas cortas e longas, necesitando obter unha calificación mínima de 5 (sobre 10) para aprobar a materia.

**Convocatoria fin de carreira:** Os estudantes que opten por examinarse en fin de carreira serán avaliados unicamente con exame (que valerá o 100% da nota). No caso de non asistir a tal exame, o non aprobalo, pasarán a ser avaliados do mesmo xeito co resto de estudantes.□

Os/as estudantes que xustifiquen documentalmente estar traballando terán opción de participar en todas as actividades propostas na plataforma TEMA, así como na elaboración do traballo monográfico. No caso de que non poidan asistir a ningunha sesión de prácticas de laboratorio, propoñeránselles actividades alternativas. En calquera caso poden renunciar á avaliación continua e facer un único exame final.

Si un/ha alumno/a non supera a asignatura na súa primeira matrícula, no seguinte curso académico será considerado como alumno/a novo, excepto na obrigatoriedade de asistencia ás prácticas de laboratorio.

As datas de exames son as aprobadas en Xunta de Facultade que para o curso 2016-2017 son:

Fin de Carreira: 5 de outubro de 2016

1ª edición: 22 de marzo de 2017

2ª edición: 13 de xullo de 2017

En caso de error na transcripción das datas de exames, as válidas son as aprobadas oficialmente publicadas no taboleiro de anuncios e na web do Centro

### **Bibliografía. Fontes de información**

-  
Moitos libros útiles encóntanse na Biblioteca baixo a sinatura OUR 579.67/...

Na páxina da Biblioteca, a través dos enlaces ó Catálogo da Biblioteca e as Bases de Datos pódense localizar multitude de documentos de interese.

As referencias de documentos e enlaces concretos están a disposición dos estudantes na plataforma TEMA.

### **Recomendacións**

#### **Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente**

(\*)/

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Operacións básicas II**

Asignatura	Operacións básicas II			
Código	001G040V01603			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Alonso González, José Luís			
Profesorado	Alonso González, José Luís			
Correo-e	xluis@uvigo.es			
Web				
Descrición general	Esta materia representa a continuación da materia Operacións Básicas I, completando a formación do alumno no ámbito das operacións unitarias nas que se estruturan os procesos de fabricación de alimentos. Coas dúas materias, o alumno conseguirá un nivel importante de coñecementos, competencias e habilidades dentro do campo das operacións que se levan a cabo na industria alimentaria.			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacidade de análise e síntese
CG2	Capacidade de organización e planificación
CG4	Conocimentos básicos de informática.
CG5	Capacidade de gestión da información
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG7	Adquirir capacidade na toma de decisións
CG8	Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e nos contextos tanto nacionais como internacionais
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG12	Desenvolver un compromiso ético
CG13	Aprendizaxe autónomo
CG15	Creatividade
CG19	Motivación pola calidade
CG20	Sensibilidade hacia temas medioambientais
CE1	Conocer los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con los alimentos y sus procesos tecnológicos.
CE2	Conocer y comprender la química y bioquímica de los alimentos y aquella relacionada con sus procesos tecnológicos.
CE5	Conocer y comprender las operaciones básicas en la industria alimentaria.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE12	Capacidad para fabricar y conservar alimentos
CE14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
CE15	Capacidad para desarrollar nuevos procesos y productos
CE16	Capacidad para Gestionar subproductos y residuos
CE24	Capacidad para asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
RA1: Coñecer os fundamentos da transferencia de materia	CG6 CG15	CE1 CE5 CE14 CE15
RA2: Coñecer as operacións básicas que conforman un proceso de fabricación de alimentos (concretamente: destilación, secado, liofilización, extracción, filtración con membranas, adsorción e cambio iónico).	CG1 CG4 CG6 CG7 CG11 CG12	CE1 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15 CE16 CE24

RA3: Comparar entre distintas técnicas dentro de cada operación básica e seleccionar a mellor para cada caso.	CG1 CG6 CG7 CG11 CG15	CE6 CE12 CE14 CE15 CE24
RA4: Especificar equipos (tipo e dimensións) para a elaboración de alimentos (torres de destilación, equipos de extracción sólido-líquido, secadores, sistemas e columnas de adsorción ou cambio iónico, unidades de membranas, etc.)	CG4 CG6 CG7 CG8 CG11	CE1 CE2 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15
RA5: Simular procesos e operacións industriais	CG4 CG6 CG7 CG11 CG15	CE5 CE6 CE12 CE14 CE15
RA7: Aplicar os coñecementos sobre as operacións básicas non só a materias primas senon tamén a subproductos e residuos da industria, nun contexto de valorización económica e cuidado do medioambiente	CG6 CG12 CG19 CG20	CE6 CE14 CE15 CE16
RA8: Adquirir a base necesaria para ampliar coñecementos no tema das operacións unitarias.	CG13	
RA9: Adquirir habilidades para traballar nun laboratorio de química	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG13 CG19 CG20	CE5 CE14 CE15 CE16
RA10: Coñecer procesos de fabricación de alimentos.		CE5 CE6 CE12 CE14 CE15

## Contidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos da transferencia de materia	1.1. Mecanismos de transferencia de materia 1.2. Transporte de materia por conducción. Lei de Fick: difusividade. 1.3. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes de transferencia de materia.
Tema 2. Destilación	2.1. Definicións e aplicacións 2.2. Diagrama de fases. Presión de vapor. 2.3. Equilibrio líquido-vapor. Relacións e diagramas. 2.4. Destilación simple de mesturas binarias 2.4.1. Destilación de equilibrio ou flash. 2.4.2. Destilación diferencial. Ecuación de Rayleigh. 2.4.3. Rectificación continua de mesturas binarias. Método de McCabe-Thiele. 2.5. Destilación por arrastre con vapor
Tema 3. Extracción sólido-líquido	3.1. Definicións e aplicacións 3.2. Mecanismo e factores. 3.3. Sistemas de extracción sólido-líquido. 3.3.1. Procesos nunha etapa. 3.3.2. Acoplamiento de etapas. 3.4. Equipos de extracción
Tema 4. Secado	4.1. Definición e aplicacións 4.2. Humidade e carta de humidade. 4.3. Temperatura de saturación adiabática. 4.4. Temperatura de bulbo húmedo. 4.5. Humidade de sólidos. 4.6. Curva de secado. Etapas e mecanismos. 4.7. Cálculo de secadores. 4.8. Equipos industriais.

Tema 5. Liofilización	5.1. Definición, vantaxes e inconvenientes 5.2. Aplicacións da liofilización na IA 5.3. Fundamentos e etapas. 5.4. Modelos e cálculos de liofilización 5.5. Equipamento
Tema 6. Adsorción e cambio iónico	6.1. Adsorción: definición e aplicacións 6.2. Adsorbentes e fundamentos da adsorción. continuo. 6.2.1. Mecanismos e adsorbentes 6.2.2. Equilibrio de adsorción 6.3. Adsorción mediante contacto simple único 6.4. Operacións por etapas 6.4.1. Contacto simple repetido 6.4.2. Contacto múltiple a contracorrente. 6.5. Adsorción en columnas de leito fixo. 6.6. Rexeneración de adsorbentes 6.7. Cambio iónico: definición e aplicacións. 6.8. Intercambiadores e equilibrio 6.9. Columnas de intercambio iónico
Tema 7. Separación por membranas	7.1. Introducción á separación por membranas. 7.2. Fundamentos da ósmose inversa. 7.3. Modelos e ecuacións. 7.4. Equipos e membranas de OI. 7.5. Fundamentos da ultrafiltración. 7.6. Modelos e ecuacións en UF. 7.7. Equipos e membranas de UF.
Tema 8. Axitación, mestura e emulsificación	8.1. Axitación 8.1.1. Obxectivos 8.1.2. Modos de operación 8.1.3. Consumo enerxético en axitación 8.2. Mestura 8.2.1. Conceptos 8.2.2. Equipos e aplicacións 8.3. Emulsificación 8.3.1. Definición e aspectos básicos 8.3.2. Equipos e aplicacións

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	28	38	66
Resolución de problemas e/ou exercicios	21	21	42
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	4	10	14
Prácticas de laboratorio	14	5	19
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas de autoavaliación	0	6	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	As clases consistirán básicamente na exposición dos contidos por parte do profesor. Para iso, usaranse ferramentas informáticas e actividades manipulativas e estimularase a participación do alumno. Os alumnos disporán dos temas por adiantado e, por indicación do profesor, deberán ler/estudar antes a parte que se vai a explicar.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nos seminarios, tanto o profesor como os alumnos (de forma individual ou en grupos dirixidos polo profesor) resolverán problemas relacionados coa materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Ó longo do curso, os alumnos deberán de resolver na clase e fóra de clase (individualmente ou en grupo) problemas plantexados polo profesor e entregar a solución para a súa avaliación e mellora.
Prácticas de laboratorio	A materia inclúe a realización obligatoria das prácticas de laboratorio incluíndo a entrega dunha memoria.

### Atención personalizada

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Sesión maxistral	Os alumnos dispoñen, de forma individual ou en grupo pequeno, de titorías que poderán utilizar para resolver calqueira tipo de dúbida sobre os contidos teóricos da materias expostos nas clases.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos dispoñen de atención personalizada en grupo para resolver as dúbidas que lles poidan xurdir tanto na realización das prácticas no laboratorio como redacción da memoria das mesmas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas titorías o profesor poderá aclarar calqueira dúbida sobre os problemas resoltos en clase ou propostos nos boletíns. Os boletíns inclúen a solución dos problemas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O profesor orientará, cando sexa preciso, ós alumnos para que poidan resolver con éxito os problemas que se lle van a plantexar como traballo autónomo.
<b>Pruebas</b>	<b>Descrición</b>
Probas de autoavaliación	Para os cuestionarios de autoavaliación, o profesor axudará a resolver as cuestións que os alumnos non poidan resolver por eles mesmos.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos deberán de resolver ó longo do curso e en grupo 8 problemas (4 en clase e 4 fóra de clase) e entregar a resposta ó profesor. Resultados de aprendizaxe e competencias: O mesmo que en apartados anteriores similares	10	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG11 CG12 CG13 CG19	CE1 CE2 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15 CE16 CE24
Prácticas de laboratorio	A asistencia a prácticas é obligatoria. Ao acabar, o grupo deberá entregar unha memoria das mesmas. Resultados de aprendizaxe: - coñecer "in situ" algunhas das operacións básicas - simular operacións - aprender a traballar no laboratorio - coñecer procesos de fabricación - aplicar coñecementos ó aproveitamento de subprodutos	10	CG1 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG15 CG19 CG20	CE1 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15 CE16 CE24
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame con problemas relacionados co estudado nas clases teóricas e nos seminarios. Resultados de aprendizaxe e competenciass: o mesmo que en apartados anteriores similares	50	CG1 CG2 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG19	CE1 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15 CE16 CE24
Probas de resposta curta	Exame con preguntas curtas ou de tipo test. Resultados de aprendizaxe: - Coñecer as operacións básicas - Comparar entre técnicas - Coñecer os fundamentos - Simular operacións (mediante razoamento teórico).	30	CG1 CG5 CG11 CG13 CG15 CG19	CE1 CE2 CE5 CE6 CE12 CE14 CE15 CE24

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para **superar a materia**, débense cumprir as seguintes condicións:

- obter polo menos un 4 (sobre un máximo de 10) en cada parte do exame (probas de resposta curta e problemas) e obter un mínimo de 5 tras contabilizar as outras partes avaliadas (entregas, prácticas, etc.). Aqueles alumnos que non teñan a nota mínima de 4 nalgún dos exames terán, en actas, a seguinte calificación: a) a resultante de aplicar o método de



avaliación descrito na guía, se ésta é inferior a 5 e, b) 4.9 (suspense) se o resultado fose superior a 5.

- Realizar as prácticas de laboratorio e entregar a memoria

- Realizar polo menos un 75% das entregas (contabilizando os problemas realizados en clase e fóra de clase, é dicir, 6 entregas).

Durante o curso farase un **exame parcial** (non oficial). Considérase superado o parcial cando se obteñan polo menos 5 puntos en cada parte (teoría e problemas). Aqueles alumnos que superen o parcial, somentes terán que examinarse da parte restante nas dúas edicións de exame oficial (maio e xullo) do ano académico en curso.

Para as **seguintes convocatorias** (anos académicos sucesivos), o exame será de toda a materia e no cálculo da nota final terase en conta o valor das entregas e das prácticas de anos anteriores.

**Convocatoria fin de carreira.** O alumno que opte por examinarse en fin de carreira será avaliado únicamente co exame (que valerá o 100% da nota). No caso de no asistir ó devandito exame, ou non aprobalo, pasará a ser avaliado do mesmo modo có resto de alumnos.□

Os alumnos que opten pola **modalidade non presencial** deberán de comunicalo ao comezo do curso, xustificando adecuadamente o porqué da elección. Somentes unha situación persoal ou familiar xustificada ou a simultaneidade de traballo serán tidos en conta. Nestes casos, serán avaliados mediante a realización dun exame con tres partes (teoría, 30%; problemas, 60; e prácticas de laboratorio, 10%). Aqueles alumnos que non poidan acudir ós seminarios por coincidirles con outras clases, non terán que entregar os problemas feitos na clase, téndose en conta a nota dos anos anteriores neste apartado.

Os **exames oficiais** (segundo o calendario aprobado pola Xunta de Facultade) serán:

Convocatoria Fin de Carreira: 6 de outubro de 2016 ás 16:00h

1ª Edición: 29 de maio de 2017 ás 16:00h

2ª Edición: 12 de xullo de 2017 ás 16:00h

En caso de erro nas datas dos exames, as válidas son as aprobadas oficialmente e publicadas no taboleiro de anuncios e na web do Centro.

A data do exame parcial (non oficial) será elexida polos alumnos en votación.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Christi J. Geankoplis, **Transport processes and unit operations,**

Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Cánovas, **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos,**

José Aguado y Francisco Rodríguez Somolinos, Eds, **Ingeniería de la Industria Alimentaria,**

Paul Singh y Denis Heldman, **Introducción a la Ingeniería de los Alimentos,**

Pedro J. Martínez de la Cuesta, **Operaciones de Separación en Ingeniería Química,**

Warren McCabe, **Operaciones Básicas de Ingeniería Química,**

---

### **Recomendacións**

---

### **Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente**

Operacións básicas I/O01G040V01504

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Políticas alimentarias</b>				
Asignatura	Políticas alimentarias			
Código	001G040V01604			
Titulación	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Cancho Grande, Beatriz			
Profesorado	Cancho Grande, Beatriz Rial Otero, Raquel			
Correo-e	bcancho@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CG1	Capacidad de análisis y síntesis.
CG8	Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales
CG11	Habilidades de razonamiento crítico
CE8	Conocer y comprender los sistemas de calidad alimentaria, así como todos los aspectos referentes a la normalización y legislación alimentaria
CE17	Capacidad para Analizar y Evaluar los Riesgos Alimentarios
CE18	Capacidad para gestionar la seguridad alimentaria
CE19	Capacidad para evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria
CE20	Capacidad para implementar sistemas de calidad
CE21	Capacidad para asesorar en procesos de comercialización y distribución de productos
CE24	Capacidad para asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores

<b>Resultados de aprendizaje</b>	
Resultados de aprendizaje	Competencias
RA1: Aprender a trabajar en equipo	CG8
RA2: Entender y saber aplicar una norma jurídica a la resolución de problemas. Fomentar la actitud crítica y ser capaz de plasmar las principales conclusiones en un informe	CG1 CG11
RA3: Conocer los principios y las fuentes generales del derecho alimentario así como la articulación del ordenamiento jurídico español. Entender cómo se distribuyen las competencias y la organización administrativa en el campo alimentario. Comprender los procesos de normalización, certificación y acreditación.	CE8
RA4: Ser capaz de identificar qué aspectos clave relacionados con el sector primario garantizan la calidad y seguridad alimentaria. Ser capaz de identificar qué aspectos clave relacionados con la higiene de la industria alimentaria garantizan la seguridad de los alimentos.	CE17 CE18 CE19 CE20
RA5: Familiarizarse con el etiquetado de los alimentos, sabiendo interpretar tanto la información básica como la relacionada con los aspectos nutricionales (declaraciones nutricionales y declaraciones sobre propiedades saludables). Conocer los derechos de los consumidores y saber utilizar las vías de reclamación a las que puede acogerse, en caso de situaciones de indefensión (hojas de reclamaciones y sistema arbitral).	CE21 CE24

<b>Contenidos</b>	
Tema	
1.- Normas jurídicas	Las Normas Jurídicas. División de poderes. El ordenamiento jurídico español: normativa autonómica, estatal y comunitaria.
2.- Normalización y legislación alimentaria. Evolución de las normas jurídicas	Definición de legislación y normalización alimentaria. El Codex Alimentarius. El Código Alimentario Español. Aprobación de la Constitución Española. Adhesión a la UE. Creación de nuevos organismos.
3.- Normas de carácter voluntario	Normalización y certificación alimentaria. Distintivos de calidad (DOP/IGP/ETG/Producción ecológica y Producción Integrada)

4.- Nuevas normas jurídicas en el sector primario	Ficha del marco legal. Piensos animales. Bienestar animal. Sanidad animal y vegetal. Peligros químicos. Trazabilidad en el sector primario
5.- Aditivos alimentarios	Ficha del marco legal. Listas positivas de aditivos. Procedimiento para la inclusión de aditivos en listas positivas.
6.- Autorización y registro de industrias alimentarias y alimentos	Ficha del marco legal. El registro general sanitario de alimentos (RGSEAA). Empresas alimentarias sujetas a inscripción en registros específicos.
7.- Gestión de la seguridad alimentaria	Ficha del marco legal. Introducción a los peligros físicos, químicos y microbiológicos. Principios del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). Manipuladores de alimentos. Trazabilidad en la industria alimentaria.
8.- Las normas de calidad verticales	Ficha del marco legal. Partes en que se integra una norma de calidad. Las normas de calidad que regulan a alimentos y bebidas.
9.- Nuevos alimentos	Ficha del marco legal. Autorización y registro de nuevos alimentos. Los alimentos modificados genéticamente. Los alimentos funcionales.
10.- Etiquetado y publicidad de alimentos	Ficha del marco legal. Etiquetado general obligatorio y facultativo. Etiquetado nutricional. Declaraciones nutricionales y sobre propiedades saludables.
11.- Materiales para contacto alimentario	Ficha del marco legal. Interacciones envase-alimento. Listas positivas de materiales para contacto alimentario. Límites de migración específica. Límites de migración global.
12.- Derechos del consumidor o usuario	Ficha del marco legal. Derechos del consumidor. Como ejercer los derechos del consumidor: hoja de reclamaciones y sistema arbitral.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	20	45
Seminarios	12	12	24
Trabajos tutelados	2	46	48
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	30	33

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	<p>Sesiones magistrales de 50 minutos, con apoyo de presentaciones en Power-point y pizarra, en las que se desarrollarán los aspectos más complejos e importantes de los 12 temas planteados en los contenidos de esta materia.</p> <p>Antes de iniciar cada tema (adelantado por anticipado a través de la plataforma Tem@), el alumno tendrá que revisarlo e interiorizar los aspectos básicos para poder resolver y superar en clase un cuestionario tipo test. Asimismo, este cuestionario permitirá identificar qué aspectos deben matizarse con más profundidad en dichas sesiones.</p>
Seminarios	<p>La asistencia a seminarios es obligatoria y los contenidos de estos tendrán una triple finalidad:</p> <p>(a) resolución de casos prácticos relacionados con los distintos temas de la materia que permitirán profundizar y aplicar los contenidos expuestos en las sesiones magistrales así como fomentar el debate en el aula.</p> <p>(b) corrección e interpretación de los problemas y ejercicios realizados por el alumno de forma autónoma.</p> <p>(c) resolución de posibles dudas sobre cualquier aspecto de la materia.</p>
Trabajos tutelados	<p>Elaboración en grupo (de dos o tres personas) de un trabajo guiado y tutelado mediante tutorías por parte del profesorado. La realización de este trabajo, relacionado con aspectos de la industria alimentaria, conlleva la búsqueda de información que deberá ser analizada y gestionada correctamente para finalmente presentarla de forma oral al resto de compañeros.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	La atención personalizada al alumno se garantizará a través de tutorías individualizadas en el despacho del profesor
Trabajos tutelados	La atención personalizada al alumno se garantizará a través de tutorías individualizadas en el despacho del profesor. De forma adicional a estas tutorías voluntarias por parte del alumno, se planifican dos tutorías obligatorias, en grupo, específicas para la supervisión y apoyo de una buena realización del trabajo.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Sesión magistral	La interiorización de los contenidos de la materia se evaluará a lo largo de todo el bimestre mediante cuestionarios tipo test que el alumno deberá resolver y superar al inicio de cada tema. Estos cuestionarios representarán un 10 % de la nota final de la materia.	10		CE8 CE17 CE18 CE19 CE20
Resultados de aprendizaje evaluados: RA3, RA4				
Seminarios	La asistencia a los seminarios será obligatoria. La asistencia y participación en seminarios supondrá hasta un 15% de la nota final, que incluirá la actitud, participación y resultados obtenidos en los seminarios.	15	CG1 CG11	CE8 CE17 CE18 CE19 CE20
Resultados de aprendizaje evaluados: RA2, RA3, RA4				
Trabajos tutelados	La elaboración del trabajo tutelado supondrá hasta un 25 % de la nota final que incluirá la participación activa de cada miembro del equipo, el contenido del trabajo y su presentación así como su exposición y defensa oral de acuerdo con las rúbricas establecidas	25	CG1 CG8 CG11	CE21 CE24
Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2, RA5				
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Realización de un examen final que representará un 50 % de la nota final de la materia. Para poder promediar la nota del examen con el resto de calificaciones el alumno debe alcanzar obligatoriamente una puntuación de 5 sobre 10 en el examen final	50	CG1 CG11	CE8 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE24
Resultados de aprendizaje evaluados: RA2, RA3, RA4, RA5				

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las fechas oficiales de los exámenes del curso académico 2016/2017 serán:

Fin de Carrera: 7 de octubre de 2016, a las 16:00 h

1ª convocatoria: 31 de mayo de 2017, a las 16:00 h.

2ª convocatoria: 11 de julio de 2017, a las 16:00 h.

En caso de error en la transcripción en las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del centro.

Aquellos alumnos que trabajen y lo justifiquen mediante la presentación de su contrato laboral, y debido a que no pueden realizar los seminarios, serán evaluados teniendo en cuenta únicamente las puntuaciones alcanzadas en el examen y el trabajo tutelado cuyas calificaciones se corresponderán con un 75 % y 25 %, respectivamente.

Convocatoria fin de carrera: el alumno que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación. En caso contrario, se considerará motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación será de 0.0.

Compromiso ético: El alumno debe presentar un comportamiento ético adecuado. En caso de un comportamiento no ético (copia, plagio, uso de equipos electrónicos no autorizados...), que impidan el desarrollo correcto de las actividades docentes, se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura, y en este caso su calificación en el curso académico actual será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

- Kaarin Goodburn. 2008. EU Food Law. CRC Press.
- Deleuza Isasi, P.El código alimentario español y disposiciones complementarias. Madrid. Ed Tecnos. 1997.
- Diario Oficial de Boletín Oficial del Estado (<http://www.boe.es/g/es/>)
- Base de datos de normas UNE anual Sucrinorma
- Catálogo de normas ISO (<http://www.iso.org/>)
- Catálogo de normas CODEX (<http://www.codexalimentarius.net>)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (<http://www.msc.es/>)

- Consellería de sanidade ([www.sergas.es](http://www.sergas.es))
- Instituto Galego de Consumo (<http://www.xunta.es/auto/igc/>)
- Calidad en el sector agroalimentario (<http://www.calidadalimentaria.com/>)
- Defensa del Consumidor (<http://www.ocu.org>)

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Ampliación de bromatología/O01G040V01601

Higiene alimentaria/O01G040V01602

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Bromatología/O01G040V01501

Nutrición y dietética/O01G040V01503

Toxicología/O01G040V01505

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Tecnoloxía alimentaria</b>				
Asignatura	Tecnoloxía alimentaria			
Código	001G040V01605			
Titulación	Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Franco Matilla, María Inmaculada			
Profesorado	Cobas García, Noemí Franco Matilla, María Inmaculada			
Correo-e	inmatec@uvigo.es			
Web				
Descrición general				

<b>Competencias</b>	
Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CG6	Adquirir capacidade de resolución de problemas
CG11	Habilidades de razonamento crítico
CG14	Adaptación as novas situaciones
CG18	Iniciativa e espírito emprendedor
CE2	Conocer y comprender la química y bioquímica de los alimentos y aquella relacionada con sus procesos tecnológicos.
CE6	Conocer y comprender los procesos industriales relacionados con el procesado y modificación de alimentos.
CE12	Capacidad para fabricar y conservar alimentos
CE14	Capacidad para controlar y optimizar los procesos y los productos
CE16	Capacidad para Gestionar subproductos y residuos

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados de aprendizaje		Competencias	
*RA1: O alumno coñecerá os equipos e a elección dos parámetros tecnolóxicos adecuados para cada tipo de proceso.	CB2	CG6 CG11 CG14 CG18	CE2 CE6 CE12 CE14 CE16
*RA2: O alumno saberá o porqué aplícase un tratamento e que fenómenos están a producirse no alimento.	CB2	CG6 CG11 CG14 CG18	CE2 CE6 CE12 CE14 CE16

<b>Contidos</b>	
Tema	
INTRODUCCIÓN	Concepto e obxectivos. Historia e evolución da conservación dos alimentos. Relacións con outras ciencias.
AXENTES *CAUSALES DA ALTERACIÓN DOS ALIMENTOS	Clasificación. Tipos de alteracións que producen. Modo de combatelos. Métodos xerais de conservación.
ENVASADO E *EMPAQUETADO DOS ALIMENTOS	Protección contra os axentes físicos, químicos e biolóxicos de deterioración. Características que deben reunir os envases. Natureza dos materiais dos mesmos. Interaccións envase-alimento: implicacións tecnolóxicas e sanitarias. Envasado en atmosferas controladas e modificadas. Envasado activo e intelixente.
CONSERVACIÓN DOS ALIMENTOS POR ACCIÓN DA CALOR	*Pasterización e *apertización. Tratamento térmico. Arrefriado. Operacións complementarias. *Termobacterioloxía. Determinación da *termorresistencia microbiana. Cálculo de tratamentos térmicos. Valoración da eficacia letal das gráficas de quecemento-arrefriado.

CONSERVACIÓN DOS ALIMENTOS POR IRRADIACIÓN	Natureza das radiacións *ionizantes. Niveis de utilización. Efectos sobre as moléculas orgánicas, microorganismos e encimas. Unidades e *dosimetría. Fontes de radiación. Plantas de radiación. Problemas que expón a utilización das radiacións *ionizantes. Utilizacións prácticas
OUTROS MÉTODOS DE DESTRUCCIÓN DE MICROORGANISMOS E ENCIMAS	Métodos térmicos: quecemento por microondas, *calentamiento *óhmico. Métodos non térmicos: *presurización, pulsos eléctricos, pulsos de luz, campos magnéticos *oscilantes. Tratamentos combinados: *manosonificación, *manotermosonificación.
CONSERVACIÓN DOS ALIMENTOS POR ACCIÓN DO FRÍO	Producción industrial de baixas temperaturas Cálculo das necesidades de frío para a refrixeración, conxelación e almacenamento frigorífico. Sistemas de refrixeración e conxelación dos alimentos. *Descongelación. Fenómenos físicos durante a refrixeración e conxelación. Cálculo do tempo necesario para a refrixeración e conxelación. Accións do frío sobre os microorganismos, as estruturas biolóxicas e as reaccións bioquímicas.
CONSERVACIÓN DOS ALIMENTOS POR REDUCCIÓN DA ACTIVIDADE DA AUGA	Consideracións sobre o concepto de actividade da auga. A deshidratación. A *lío-filización. *Evaporación. Concentración de alimentos líquidos por conxelación. O *salazonado. O *confitado.
AFUMADO	Composición e propiedades do fume. Sistemas de produción do fume.
FERMENTACIÓN E MADURACIÓN	Xeneralidades. Principais alimentos *fermentados e/ou madurados.
ADITIVOS QUÍMICOS	Clasificación. Importancia na industria alimentaria. Consideracións xerais sobre a súa utilización.
ALMACENAMENTO E TRANSPORTE DOS ALIMENTOS	Características xerais dos almacéns. Deseño de almacéns. Xestión e ordenamento de *stocks. Protección fronte a axentes de deterioración durante o almacenamento. Acondicionamento dos alimentos para o transporte. *Paletización. *Containerización. Camións cisterna.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminarios	11	18	29
Saídas de estudo/prácticas de campo	4	0	4
Presentacións/exposicións	3	12	15
Probas de resposta curta	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos máis importantes dos contidos do temario da materia, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades nas que se realizará a aplicación directa dos coñecementos teóricos desenvolvidos nas leccións maxistras.
Seminarios	Actividades enfocadas ao traballo sobre un tema específico, á resolución de problemas e casos prácticos que permiten profundar ou complementar os contidos da materia. Trataranse temas relacionados cos bloques temáticos. Tecnoloxía do envasado, Tecnoloxías emerxentes na Conservación de Alimentos e Tecnoloxía Culinaria. Cálculos do tratamento térmico e valoración de gráficas de quecemento-arrefriado. Cálculos de necesidades frigoríficas e tempos de refrixeración e/ou conxelación.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Visitas a fábricas da Industria Alimentaría.
Presentacións/exposicións	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre un aspecto ou tema concreto da materia, polo que suporá a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción, exposición e defensa.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Sesión maxistral	Realizarase un seguimento continuo do alumnado e levará a cabo unha atención personalizada, a través das clases, da resolución de exercicios e do control do traballo elaborado. Tamén poderán asistir, se así o desexan, ás *tutorías en grupo ou personalizadas
Prácticas de laboratorio	Realizarase un seguimento continuo do alumnado e levará a cabo unha atención personalizada nas prácticas *yl control do traballo elaborado. Tamén poderán asistir, se así o desexan, ás *tutorías en grupo ou personalizadas
Seminarios	Realizarase un seguimento continuo do alumnado e levará a cabo unha atención personalizada, a través das clases, da resolución de exercicios e do control do traballo elaborado. Tamén poderán asistir, se así o desexan, ás *tutorías en grupo ou personalizadas
Presentacións/exposicións	Realizarase un seguimento continuo do alumnado e levará a cabo o control do traballo elaborado. Tamén poderán asistir, se así o desexan, ás *tutorías en grupo ou personalizadas
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realizarase un seguimento continuo do alumnado e levará a cabo unha atención personalizada a través do control do traballo elaborado.

### Avaliación

	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas	
Sesión maxistral	Valorarase a asistencia, actitude e participación (5% da cualificación). Realizarase unha proba de respostas curtas para avaliar os coñecementos teóricos (45% cualificación). É necesario obter un mínimo de 5 puntos sobre 10.  Resultados da aprendizaxe avaliados: *RA1 e *RA2	50	CG6	CE2 CE6 CE12 CE14 CE16
Prácticas de laboratorio	Avaliarase a asistencia, a participación e memoria presentada (calidade, profundidade e presentación).  Resultados da aprendizaxe avaliados: *RA1 e *RA2	10	CG11 CG14 CG18	CE6 CE12 CE14
Seminarios	A asistencia e participación en seminarios suporá ata un 10% da nota final, que incluírá a asistencia, actitude, participación e resultados obtidos nos seminarios. Realizarase unha proba de resolución de problemas e/ou exercicios (20% cualificación). É necesario obter un mínimo 5 puntos sobre 10. Resultados da aprendizaxe avaliados: *RA1 e *RA2	30	CG6 CG11	CE6 CE12 CE14
Presentacións/exposicións	Os alumnos farán unha exposición de traballos ou tarefas tuteladas (valorarase a profundidade dos coñecementos expostos e as respostas ás preguntas expostas polo profesor). Resultados da aprendizaxe avaliados: *RA1 e *RA2	10	CG11 CG18	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

A avaliación anterior é válida para os alumnos que asistan como mínimo a un 75% das clases presenciais. Será necesario chegar a un mínimo en todas as partes para poder superar a materia. Para os alumnos que non cumpran dita condición e que non asistan \*justificadamente ás sesións presenciais, a avaliación constará dun exame escrito que representará o 70% da nota final e o 30% restante corresponderá á presentación do traballo de investigación proposto. Sistema de cualificacións: expresarase mediante cualificación final numérica de 0 a 10 segundo a lexislación vixente (RealDecreto 1125/2003 de 5 de setembro; BOE 18 de setembro). Para poder aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 nas probas de coñecementos teóricos e de resolución de problemas, respectivamente. Valorarase negativamente na elaboración de traballos e/ou resolución de problemas a réplica ou copia literal de documentos. Datos exames: Fin de Carreira: 27-09-2016 (10 horas), 1ª Edición: 28-10-2016 (16 horas) 2ª Edición: 4-07-2017 (10 horas)

### Bibliografía. Fontes de información



CALDERÓN GARCÍA, T., **La irradiación de alimentos: principios, realidades y perspectivas de futuro**, McGraw Hill,  
CASP, A. & ABRIL, J., **Procesos de conservación de alimentos**, AMV Ediciones,  
FRANCIS, F.J., **Wiley encyclopedia of food science and technology (V: 1, 2 y 3)**, John Wiley and Sons,  
FELLOWS, P., **Tecnología del procesado de los alimentos: principios y práctica**, Acribia,  
MADRID, A., GÓMEZ-PASTRANA, J.M. & REFIDOR, F., **Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos**, AMV Ediciones,  
ORDÓÑEZ, J.A., **Tecnología de los alimentos. Vol. I. Componentes de los alimentos y procesos**, Síntesis,  
RICHARDSON, P., **Tecnologías térmicas para el procesado de los alimentos**, Acribia,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Ciencia e tecnoloxía da carne/O01G040V01701  
Ciencia e tecnoloxía do leite/O01G040V01704  
Ciencia e tecnoloxía dos produtos pesqueiros/O01G040V01702  
Ciencia e tecnoloxía dos produtos vexetais/O01G040V01703

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Bromatoloxía/O01G040V01501