

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### Curso académico 2009/2010

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	<b>QUÍMICA ORGÁNICA DE LOS PRODUCTOS ALIMENTARIOS</b>		Código	113753
Créditos (T+P)	4.5 (3 + 1.5)			
Titulación	Optativa de segundo ciclo para las titulaciones de Licenciado en Química e Ingeniero Químico			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso		Temporalidad	Segundo cuatrimestre	
Carácter	Optativa de Segundo Ciclo			
Descriptor (BOE)				
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	María Victoria Gil Álvarez	2 <sup>a</sup> planta Edif. de Química	vgil@unex.es	
Área de conocimiento	Química Orgánica			
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

### Objetivos y/o competencias

El Químico recibe a lo largo de su Licenciatura un buen nivel de conocimientos aplicables al campo de los alimentos, pero no cursa asignaturas troncales donde figuren como objetivo fundamental. La asignatura “Química Orgánica de los Productos Alimentarios” profundiza en tópicos clásicos de la asignatura Química Orgánica desde la perspectiva de los alimentos. Las posibilidades de la Síntesis Orgánica en el campo de los aditivos alimentarios, la relación estructura-propiedades de componentes importantes de los mismos, etc., son tópicos que quedan bien reflejadas a lo largo del curso.

Se revisarán de manera individual, cada uno de los componentes de los alimentos: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, enzimas, vitaminas, nutrimentos inorgánicos, así como las sustancias responsables de color y sabor.

La producción y conservación de los alimentos siempre han representado dos grandes retos para la humanidad, vencerlos representa nuestra supervivencia en este planeta. La tecnología empleada para estos fines está basada en la química. En esta asignatura se estudia además la naturaleza química de los constituyentes de los alimentos, así como las reacciones más importantes a las que están expuestas durante la gran cantidad de operaciones a las que se les somete. Se dedica especial atención a los cambios físicos y químicos que alteran sus propiedades nutricionales y sensoriales.

En definitiva, se pretende aumentar la capacitación práctica del químico en el contexto de un campo de alto interés regional, como es el del alimento.

### Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

TEMARIO \*

**Tema 1.- Carbohidratos. Monosacáridos.**

Introducción. - Definición y clasificación. - Monosacáridos. - Estructura: Proyección de Fischer. Azúcares D y L. Configuraciones de las aldosas. Estructuras cíclicas: formación de hemiacetales. Anómeros. Mutarrotación. Conformaciones. - Propiedades físicas. - Higroscopicidad. Solubilidad. Cristalización. - Formación de ésteres y éteres. Formación de glicósidos. Reducción de monosacáridos. Oxidación de monosacáridos. Reacciones con álcalis y ácidos. Transformaciones a alta temperatura. Reacción de alargamiento de cadena. Reacción con aminas (reacción de Maillard). - Disacáridos. - Oligo y polisacáridos.

**Tema 2.- Los azúcares en los alimentos.**

Introducción. - Teoría del sabor dulce. - Propiedades Organolépticas de mono y oligosacáridos. - Higroscopicidad, solubilidad y cristalización de monosacáridos y oligosacáridos. - Los azúcares como conservantes. - Reacciones de azúcares de importancia en química de alimentos: Reducción a polioles. - Oxidación a ácidos glucónicos. - Reacciones en medios ácidos ó básicos. - Reacciones en medios ácidos. - Reacciones en medios básicos. - Caramelización. - Reacciones de pardeamiento. - Proceso de caramelización de azúcares. - Oxidación del ácido ascórbico. - Reacción de Maillard. - Reacciones de oscurecimiento enzimático. - Inhibición del oscurecimiento

**Tema 3.- Oligosacáridos y polisacáridos.**

Oligosacáridos. Estructura y nomenclatura. - Conformación de Oligosacáridos. - Oligosacáridos de importancia en Química de alimentos. Los disacáridos y los alimentos. Lactosa. Sacarosa. Maltosa. Celobiosa. - Oligosacáridos en los alimentos. - Polisacáridos. Generalidades. Función biológica. Propiedades aprovechables en la elaboración de alimentos. - Relación estructura-propiedades en los polisacáridos. - Estudio individualizado de polisacáridos. Celulosa. Almidón. Glucógeno.

Hemicelulosa. Sustancias pécticas. - Gomas. - Descripción de algunas gomas naturales. Agar. Carragenatos. Alginatos. Goma de algarrobo.

#### **Tema 4.- Lípidos.**

Introducción y clasificación. - Los lípidos como alimentos. Grasas y aceites. - Ácidos grasos. Relación estructura-propiedades. Ácidos grasos esenciales. - Acilgliceroles ó acilglicéridos. - Composición en triglicéridos de las principales grasas y aceites. Salud y mercado de grasas. - Propiedades de grasas y aceites. - Fosfolípidos. - Alcoholes grasos y ceras. - Terpenos. - Hidrocarburos. - Esteroides. - Tocoferoles. - Carotenoides. - Estudio comparativo del aporte calórico de carbohidratos y lípidos. - Olestra. - Alteraciones en lípidos. Procesos beneficiosos versus enranciamiento. Procesos hidrolíticos. Procesos oxidativos. Antioxidantes.

#### **Tema 5.- Aminoácidos, péptidos y proteínas.**

Introducción. - Aminoácidos. Generalidades. Propiedades. - Péptidos: Generalidades y nomenclatura. El enlace peptídico. Propiedades de algunos péptidos. - Proteínas. Funciones. Clasificación de las proteínas. Estructura de las proteínas. - Propiedades fisicoquímicas de las proteínas: Desnaturalización. Disociación. Solubilidad. Gelificación. Actividad óptica. - Efectos de los procesos tecnológicos sobre las proteínas: Procesos a temperaturas elevadas. Pasteurización. Esterilización. Alteraciones relacionadas con el tratamiento térmico. Alteraciones relacionadas con el pH. Alteraciones relacionadas con procesos de oxidación. Tratamientos a bajas temperaturas. Refrigeración. Congelación. Deshidratación. Deshidratación por métodos clásicos. A vacío. Liofilización. Efecto de la radiación. Tratamiento con anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). - Maduración de carnes. - Putrefacción de los alimentos proteicos.

#### **Tema 6.- Pigmentos.**

Introducción. - Carotenos. - Colorantes de la porfirina. - Clorofilas. - Mioglobina y hemoglobina. - Antocianinas. - Flavonoides. - Taninos. - Botainas. - Melaninas. - Los insectos como fuentes de colorantes. Carmín de cochinilla. - Colorantes alimentarios artificiales.

### **Tema 7.- Componentes de aromas y sabores.**

Introducción. - Sabor. - Sabor salado. - Ácido. - Amargo. - Astringencia. - Sabor picante.- Sabor a carne. - Aroma de la carne. - El olor de las frutas. - Sustancia impacto. -Otros compuestos responsables de aromas de alimentos. - Aromas y sabores artificiales.

### **Tema 8.- Conservantes.**

Introducción. - Tecnología de la conservación. - Sales inorgánicas. - Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).- Ahumado. - Ácidos orgánicos. - Otros compuestos orgánicos sencillos. - Antibióticos.

### **Tema 9.- Vitaminas.**

Introducción. - Vitaminas hidrosolubles: Tiamina (vitamina B<sub>1</sub>, aneurina). - Riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>). - Piridoxina (vitamina B<sub>6</sub>; piridoxol). - Niacina (ácido nicotínico y nicotinamida). - Cobalamina (cianocobalamina; vitamina B<sub>12</sub>). - Acido fólico.- Biotina y ácido pantoténico.- Acido ascórbico (vitamina C). -Vitaminas liposolubles: - Retinol (vitamina A). - Colecalciferol (vitamina D, calciferol). - Vitamina E ( -tocoferol). - Vitamina K (filoquinona, menaquinonas).- Estadísticas sobre las necesidades vitamínicas en el hombre. - Contenidos y pérdidas en alimentos.

### **Tema 10.- Otros aditivos alimentarios.**

Introducción. - Vitaminas. - Aminoácidos. - Sustancias minerales. - Sustancias aromáticas. - Potenciadores del sabor. - Sustitutos del azúcar. - Edulcorantes. - Colorantes. - Ácidos. - Bases. - Sustancias antimicrobianas. - Antioxidantes. - Agentes quelatantes. - Tensoactivos. - Espesantes, gelificantes, estabilizantes. - Agentes humectantes. - Antiaglomerantes. - Blanqueantes. - Clarificantes. - Gases impelentes y gases protectores.

## METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

### \* Clases Teóricas:

Con antelación al inicio de cada tema, el alumno dispondrá de un esquema o programa de los contenidos del mismo, incluyendo la bibliografía empleada por el Profesor en su preparación y todo el material complementario que se utilice en su impartición: transparencias o presentaciones tipo PowerPoint, tablas de valores, gráficas, etc...

Pero de forma más fundamental, el alumno deberá completar su comprensión de los temas mediante la resolución de problemas y cuestiones relacionados con los mismos, así como mediante el manejo del material que se pone a su disposición en el departamento.

### \* Clases de Problemas:

Se facilitará copia de los enunciados de los problemas que se realicen en clase. Este material se pondrá a disposición de los alumnos con antelación suficiente para que pueda ser trabajado por ellos simultáneamente con el desarrollo del tema en clase.

Además se facilitará un conjunto adicional de problemas para resolución por parte del alumno.

## RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

Considerando el material puesto a disposición de los alumnos en el desarrollo del curso, aquellos que no superan la asignatura fundamentalmente deben intensificar su trabajo con dichos materiales, recurriendo con la frecuencia que sea necesaria a sesiones adicionales de tutoría que pueden llegar a ser personalizadas.

\* Es recomendable establecer una temporalidad, al menos aproximada

### Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo en un examen final escrito, en la fecha, hora y lugar indicados por la Junta de Facultad. Además, de manera opcional y por acuerdo entre la profesora y los alumnos, se podrá realizar un examen final previo al establecido por la Facultad de Ciencias, con objeto de aumentar las posibilidades de superar la asignatura. Este examen deberá realizarse en un horario que no interrumpa nunca otras actividades académicas programadas. La calificación final será el resultado de la evaluación de la última prueba global realizada.

Los exámenes constarán de una serie de cuestiones o problemas sobre los contenidos que hayan sido explicados en las clases. Las calificaciones se otorgarán desde cero a diez puntos y la contribución de cada cuestión a la calificación final se indicará, en cada caso, antes de comenzar el examen.

### Bibliografía

- I. L. Finar, "Q. Orgánica II. Estereoquímica y Q. de los Productos Naturales" Ed Alhambra.
- Journal of Chemical Education.
- Journal of Agricultural and Food Chemistry.
- H. D. Belitz y W. Grosch., Q. de los Alimentos. Ed. Acribia.
- T. P. Coultate, Alimentos, "Química de sus Componentes", Ed Acribia, 1984.
- O. R. Fennema. "Introducción a la Ciencia de los Alimentos". Ed Reverté
- Salvador Badui Dergal. "Química de los Alimentos". Ed. Pearson. Addison-Wesley
- M. Juárez, A. Olano, F. Morais. "Alimentos Funcionales". FECYT, 2005.
- Química Orgánica, Allinger, Cava... Ed Reverté
- Organic Chemistry, R. T. Morrison and R. N. Boyd. Addison-Wesley Iberoamericana.
- S. H. Pine, J. B. Hendrickson, D. J. Cram and G. S. Hammond. "Química Orgánica", 4<sup>o</sup> Ed., Mcgraw Hill.
- McMurray. "Química Orgánica". Grupo Editorial Iberoamérica.
- Francis A. Carey. "Organic Chemistry". Mcgraw Hill.



Tutorías		
	Horario	Lugar
Lunes		
Martes	10 a 12 horas	Despacho: 2 <sup>a</sup> planta Edif. de Química
Miércoles	10 a 12 horas	Despacho: 2 <sup>a</sup> planta Edif. de Química
Jueves	10 a 12 horas	Despacho: 2 <sup>a</sup> planta Edif. de Química
Viernes		