

## QUIMICA I BIOQUIMICA DELS ALIMENTS

### CIENCIA Y TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

#### CURSO 1995-1996

**Profesor responsable:** Victoria Ferragut Pérez. Unitat Tecnologia dels Aliments.

Despacho: VO-234

**Créditos:** 5T+2P

**Tipo de examen:** preguntas cortas

### OBJETIVOS

Se estudiarán aquellos aspectos de la química de los alimentos y su composición que no aluden a sus propiedades nutritivas, es decir sobre el comportamiento de los componentes de los alimentos durante el deterioro, transformación y conservación de los mismos. Por otra parte esta asignatura abarca los aspectos referentes a las propiedades físicas de los alimentos relacionadas con sus características generales en cuanto a su aspecto, color, forma, textura, capacidad de conservación, aplicaciones tecnológicas, etc, base imprescindible para una correcta asimilación de la tecnología; siendo los objetivos a alcanzar:

- Conocer las propiedades y funciones no nutritivas de los componentes de los alimentos.
- Entender las reacciones químicas y bioquímicas implicadas en la transformación y deterioro de los alimentos, sus mecanismos, factores y consecuencias.
- Conocer los aditivos, sus funciones, mecanismos de actuación y limitaciones.
- Formular alimentos.
- Saber prevenir y evitar las reacciones de deterioro de los alimentos.
- Saber como afectan los distintos tratamientos tecnológicos y el almacenaje a cada uno de los componentes de los alimentos.

# QUIMICA Y BIOQUIMICA DE LOS ALIMENTOS

## *PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE ALIMENTOS*

### **TEMA 1. Propiedades físicas**

Propiedades ópticas: color. Propiedades mecánicas: reología y textura. Propiedades térmicas: conductividad térmica, calor específico, calor latente. Propiedades eléctricas: conductividad.

### **TEMA 2. El agua en los alimentos**

Estructura y propiedades del agua. Actividad del agua. Factores que determinan  $a_w$  en los alimentos. Isotermas de sorción. Influencia de la  $a_w$  sobre las reacciones degradativas de los alimentos.

### **TEMA 3. Coloides alimentarios**

Concepto y clasificación. Fenómenos físico-químicos que afectan a la estabilidad de los sistemas coloidales. Mecanismos de desestabilización. Emulsiones, suspensiones, geles y espumas.

## **LOS COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS: FUNCIONES Y MODIFICACIONES EN LA MANIPULACION, PROCESADO Y ALMACENAMIENTO.**

### **TEMA 4. Los azúcares**

Distribución. Características químicas. Azúcares y jarabes de uso común en la formulación de alimentos. Propiedades físico-químicas y funcionales. Aplicaciones.

### **TEMA 5. Los polisacáridos**

Almidón: estructura y propiedades. Formación de geles de almidón. Retrogradación. Almidones modificados. Gomas, celulosas y polisacáridos de origen animal: estructura, propiedades químicas y funcionales. Texturización. Modificaciones en el procesado. Aplicaciones.

### **TEMA 6. Los lípidos**

Distribución. Características químicas. Papel de los lípidos en los alimentos. Tipos de lípidos. Propiedades físicas, cristalización, polimorfismo. Efecto de los procesos tecnológicos.

### **TEMA 7. Las proteínas**

Interacciones proteína- proteína y proteína agua. Propiedades funcionales: hidratación, solubilidad, viscosidad, gelificación, texturización, propiedades espumantes y emulsionantes, fijación de aromas. Modificaciones de las proteínas en el procesado: desnaturalización, hidrólisis, racemización. Proteínas de interés en Tecnología de alimentos.

### **TEMA 8. Reacciones de degradación no enzimáticas**

Pardeamiento no enzimático: efectos, factores e inhibición. El oxígeno activo, mecanismos de activación. Las reacciones oxidativas a través de radicales: la oxidación autocatalítica de lípidos: mecanismo, productos, causas. Influencia de la actividad del agua.

### **TEMA 9. Los enzimas en la química de alimentos**

Fuentes de enzimas. Utilización. Mecanismos de inmovilización. Tipos de enzimas y utilización en la industria alimentaria.

**TEMA 10. Reacciones enzimáticas degradativas**

Proteasas. Reacciones de pardeamiento enzimático. Amilasas. Enzimas pécticos. Enzimas lipolíticos. Lipoxigenasa. Enzimas gustativos. Peroxidasa y catalasa. Otros.

**TEMA 11. Fibra**

Celulosas y hemicelulosas. Lignina. Pectinas. Relación con la textura de los alimentos. Modificaciones sufridas durante los tratamientos tecnológicos.

**TEMA 12. Vitaminas**

Degradación en la manipulación y procesado de los alimentos: oxidación, degradación térmica, efecto de la radiación electromagnética, efecto del pH.

**TEMA 13. Pigmentos**

Pigmentos porfirínicos. Clorofilas. Carotenos y derivados. Antocianinas. Flavonoides. Otros pigmentos naturales. Reacciones de degradación.

**TEMA 14. Sustancias portadoras del sabor y aroma**

Aroma y sabor, "flavour". Gustos básicos, mecanismos de percepción, sustancias portadoras. Percepciones relacionadas con el gusto: picante, astringencia, "sabor metálico". Aromas básicos, características químicas de las sustancias aromatizantes. Sustancias impacto. Sustancias portadoras. Obtención de aromas naturales: extractos, aceites esenciales.

**TEMA 15. Influencia de la irradiación sobre los componentes del alimento**

Efectos de las distintas radiaciones. Activación del oxígeno. Reacciones provocadas por radicales. Elementos radiactivos de los alimentos. Efectos de las microondas. Aditivos específicos para el tratamiento con microondas.

**TEMA 16. Modificaciones provocadas por la congelación**

El crecimiento de los cristales de hielo. Crioconcentración. Cambios en las estructuras proteicas. Crioprotectores. Efectos sobre la actividad del agua. Retención de agua en los alimentos congelados. Efectos sobre las reacciones enzimáticas. Modificaciones de propiedades organolépticas.

**TEMA 17. Efectos del envasado y almacenaje**

Efectos del envasado sobre la conservación del alimento. Interacción envase-alimento. Efecto de la atmósfera sobre el alimento. Conservación en refrigeración, efectos sobre las reacciones de deterioro, cambios inducidos. Cambios de aromas y sabores.

**TEMA 18. Las fermentaciones en los alimentos**

Bases bioquímicas de la fermentación. Tipos de fermentaciones: alcohólica, láctica, acética y otras. Substratos fermentables. Organismos implicados. Control de la fermentación. Aplicaciones

***Capítulo III. LOS ADITIVOS Y LA FORMULACION DE ALIMENTOS*****TEMA 19. Aditivos modificadores de las propiedades de los alimentos**

Colorantes. Edulcorantes. Saborizantes y aromatizantes. Potenciadores del gusto. Modificadores de la textura: gelificantes, espesantes, antiespesantes, antiapelmazantes. Emulgentes. Estabilizantes. Coadyuvantes tecnológicos, desmoldadores, gasificantes, modificadores del pH.



## **TEMA 20. Aditivos antioxidantes**

Antioxidantes: Naturales, tocoferoles, ácido ascórbico, otros. Antioxidantes artificiales: BHT, BHA, galatos. Aditivos sinérgicos de la antioxidación.

## **TEMA 21. Aditivos conservadores**

Agentes conservadores minerales: cloruros, nitratos y nitritos. Anhídrido sulfuroso y sulfitos. Anhídrido carbónico. Peróxido de hidrógeno. Agentes conservadores orgánicos: Ácidos grasos saturados y derivados. Ácido sórbico y sorbatos. Ácido benzoico y benzoatos. Otros ácidos orgánicos. Otros conservadores.

## **TEMA 22. Formulación de alimentos.**

Ingredientes. Consideraciones tecnológicas para la formulación. Consideraciones socioeconómicas. Etiquetado. Determinación de la fecha de caducidad.

## **PRACTICAS**

- 1.- Determinación de la actividad de agua en alimentos
- 2.- Utilización de conservadores e influencia del pH en su eficacia
- 3.- Escaldado de vegetales: uso de indicadores bioquímicos para su control
- 4.- Determinación de la viscosidad en fluidos alimentarios
- 5.- Formación de espumas proteicas

## BIBLIOGRAFIA

- Alais C. y G. Linden (1990) Manual de Bioquímica de los Alimentos. Ed. Masson S.A., Barcelona.
- Belitz H.D. y W. Grosch (1987) Food Chemistry. Ed. Springer-Verlag, Nueva York. (Existe traducción al español Ed. Acribia).
- Blanshard J.M.V. y P. Liliford (Eds.) (1987) Food structure and behaviour. Ed. Academic Press, Londres.
- Birch G.C. y M.G. Lindley (Eds.) (1986) Interactions of food components. Ed. Elsevier App. Sci. Pub., Barking.
- Bourne M.C. (1982) Food texture and viscosity: concept and measurement. Ed. Academic Press, Londres.
- Cheftel J.C. y H. Cheftel (1980) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 1. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cheftel J.C., H. Cheftel y P. Besançon (1982) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 2. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cheftel J.C., J.L. Cuq y D. Lorient (1989) Proteínas alimentarias. Bioquímica. Propiedades funcionales. Valor nutritivo. Modificaciones químicas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Davidek J., J. Velisek y J. Pokorny (Eds.) (1990) Chemical changes during food processing. Ed. Elsevier Sci. Pub., Amsterdam.
- Eskin M. (1990) Biochemistry of foods. Ed. Academic Press Inc., San Diego.
- Fennema O.R. (1982) Introducción a la ciencia de los alimentos. Vols. 1y 2. Ed. Reverté, Barcelona.
- Generalitat de Catalunya (1985) Els additius alimentaris. Vol. 2: informe. Ed. Dir. Gral. de Promoció de la Salut, Barcelona.
- Gerhartz W. (Ed.) (1990) Enzymes in industry: production and applications. Ed. VCH Pub., Nueva York.
- Johnston D.E. y M.H. Stevenson (Eds.) (1990) Food irradiation and the chemist. Ed. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Jowitt, R. y F. Escher (1983) Physical properties of foods. Ed. Applied Sci. Pub., Barking.
- Kent M. (1989) Colour and optical properties of foods. Ed. Food & Nutrition Press, Trumbull.
- Man de J.M. (1989) Principles of food chemistry. Ed. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- Muller H.P. (1978) Introducción a la reología de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Multon J.L. (1988) Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. Ed. Acribia, Zaragoza.

- Pomeranz Y. (1991) Functional properties of food components. Ed. Academic Press, San Diego.
- Primo Yúfera, E. (1982) Química agrícola III. Alimentos. Ed. Alhambra, Madrid.
- Richardson, T. y J.W. Finley (Eds.) (1985) Chemical changes in food during processing. Ed. AVI publishing Company, Inc. Westport.
- Rockland L.B. y L.R. Beuchat (Eds.) (1987) Water activity: theory and applications to food. Ed. Marcel Dekker, Nueva York.
- Taylor R.J. (1980) Food additives. Ed. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Ward, O.P. (1989) Biotecnología de la fermentación. Principios, procesos y productos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Wong D.W.S. (1989) Mechanism and theory in food chemistry. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- Zeuthen P., J.C. Cheftel, C. Eriksson, M. Jul, H. Leniger, R.W. Whorlow, Linko P., G. Varela y G. Vos (1984) Thermal processing and quality of foods. Ed. Elsevier App. Sci. Pub., Barking.