

15

01



UNIVERSITAT DE BARCELONA

U  
B

# FÍSICA I FISICOQUÍMICA DELS ALIMENTS



Curs  
2005-06

Ensenyament de Ciència  
i Tecnologia dels Aliments

# ENSENYAMENT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

**Pla docent**

## ASSIGNATURA: FÍSICA I FISCOQUÍMICA DELS ALIMENTS

### 1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

- a) Núm. de codi:
- b) Caràcter: Optativa
- c) Semestre del curs acadèmic: 1
- d) Semestre curricular: 3
- e) Núm. de crèdits: 6 (3 teòrics + 3 pràctics (seminaris + laboratori))
- f) Àrea/es de coneixement que l'imparteixen: Química Física
- g) Departament/s que l'imparteixen: Físicoquímica
- h) Coordinador: Joan Estelrich Latràs
- i) Altre professorat: Oriol Vallis Planells

### 2. OBJECTIUS GENERALS:

- 1) Proporcionar l'adquisició de coneixements, competències i actituds necessàries per a l'exercici de les diverses funcions que el titulat en CTA pot desenvolupar dins del món professional.
- 2) Formar titulats capaços d'investigar i desenvolupar noves formulacions d'un producte per tal de millorar aspectes nutritius o organolèptics.
- 3) Formar els alumnes en els aspectes bàsics i aplicats del mètode científic.

### 3. OBJECTIUS ESPECÍFICS:

- 1) Proporcionar els principis físics i físicoquímics de propietats com el color, la textura o la reologia, que són de gran importància en la determinació de les propietats organolèptiques de molts aliments.
- 2) Descriure l'obtenció, característiques i propietats de les dispersions alimentàries, centrades en l'estudi de les emulsions, suspensions, gels i escumes.

### 4. CONEIXEMENTS NECESSARIS D'ALTRES MATÈRIES:

Es requereixen coneixements bàsics de física i físicoquímica.

## 5. METODOLOGIA DOCENT

### *Teoria*

Les classes teòriques seran expositives, ajudades dels mitjans audiovisuals disponibles a les nostres instal·lacions. En elles es fomentarà la participació de l'alumne a través de comentaris sobre casos pràctics obtinguts a partir de la bibliografia adient i que prèviament l'alumne tindrà a la seva disposició.

### *Pràctiques*

L'alumne realitzarà les pràctiques durant una setmana, disposant de 3 hores diàries per a tal finalitat.

Les pràctiques es realitzaran de manera individual o en grup (amb un màxim de tres persones) segons el nombre d'alumnes matriculats.

L'alumne disposarà del material didàctic pertinent (guió de pràctiques, bibliografia, suport informàtic, etc.) per realitzar les pràctiques proposades.

## 6. TEMARI

### 6.1. Temari de classes teòriques.

- 1) Propietats físiques i fisicoquímiques generals: pH, densitat. Activitat de l'aigua: definició i mesura.
- 2) Color. Sensació y percepció del color. Paràmetres i diagrames colorimètrics. Mesura del color. Estabilitat del color.
- 3) Interfícies líquides: propietats. Energia superficial. Adsorció en les interfícies líquides. Adsorció de proteïnes. Agents tensioactius. Textura dels aliments.
- 4) Propietats de flux. Tipus de flux. Reogrames. Reoviscosímetres. Propietats reològiques de les dispersions de biopolímers: efecte de la massa molecular y de la temperatura.
- 5) Dispersions alimentàries. Col·loides. Forma i grandària de les partícules col·loïdals. Classificació dels col·loides. Col·loides d'associació: micel·les. Aplicacions de les micel·les: solubilització. Obtenció de col·loides.
- 6) Propietats òptiques dels col·loides. Espargiment: l'ultramicroscopi i l'efecte Tyndall. Propietats cinètiques dels col·loides. Moviment brownià. Difusió. Pressió osmòtica. Efecte Donnan.
- 7) Propietats elèctriques dels col·loides. La doble capa elèctrica. El potencial zeta. Influència dels electròlits. Fenomenes electrocinètics.
- 8) Estabilitat col·loïdal. Estabilitat dels col·loides liòfobs: Teoria DLVO. Estabilitat electrostàtica. Estabilitat per polímers: Estabilitat estèrica i per esgotament. Estabilitat dels col·loides liòfílics.
- 9) Macroemulsions. Tipus i formació de macroemulsions. Emulgents: tensioactius, emulgents sòlids i coemulgents. Propietats reològiques de les emulsions. Estabilitat: formació de crema, floculació i coalescència. Avaluació de l'estabilitat de les emulsions. Microemulsions.
- 10) Escumes. Propietats físiques i fisicoquímiques.
- 11) Gels i suspensions. Propietats físiques i fisicoquímiques. Propietats reològiques. Preparació. Estabilitat.

## 6.2. Programa de seminaris

- 1) Anàlisi de grandària de partícula
- 2) Micel·les de caseïna
- 3) Determinació del potencial zeta
- 4) Sistemes dispersos d'interès alimentari: ciclodextrines i liposomes

## 6.3. Programa de pràctiques de laboratori

- 1) Determinació de les característiques reològiques de diversos components alimentaris i aliments.
- 2) Determinació de la concentració additiva màxima.
- 3) Determinació de la concentració crítica micel·lar en medis heterogenis.
- 4) Determinació de l'osmolalitat.
- 5) Determinació de l'estabilitat col·loidal: regla de Schulze-Hardy.
- 6) Determinació del punt isoelectric de micel·les de caseïna
- 7) Formació i observació d'emulsions O/W i W/O.

## 7. PROGRAMACIÓ TEMPORAL DEL TEMARI AL LLARG DEL SEMESTRE:

### 7.1. Classes teòriques.

Lliçons 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11: 2 hores per lliçó.

Lliçons 2, 8, i 9: 3 hores per lliçó.

### 7.2. Seminaris

Seminaris 2, 3: 1 hora per seminari

Seminaris 1, 4: 3 hores per seminari

### 7.3. Pràctiques de laboratori

Cinc sessions seguides de tres hores com a màxim, de dilluns a divendres, en la segona meitat del trimestre.

## 8. BIBLIOGRAFIA I ALTRES FONTS D'INFORMACIÓ:

- *llibres bàsics de consulta:*
  - J. Estelrich: *Dispersions col·loïdals*. Publicacions UB (e-book) (2003).
  - A.T. Florence i D. Attwood: *Physicochemical principles of Pharmacy*. 3<sup>a</sup> edició. Mc Millan, Londres (1998).
  - A. Martin: *Physical Pharmacy*. 4<sup>a</sup> edició. Lea & Febiger. Londres (1983).
  - P.C.Hiemenz i R.Rajagopalan: *Principles of Colloid and Surface Chemistry*. 3<sup>a</sup> edició. Marcel Dekker. Nova York (1997).
  - H.G. Müller: *Introducción a la reología de los alimentos*. Acribia, Saragossa (1973).

- *obres de referència (enciclopèdies, manuals, etc.):*
  - P. Becher (director): *Encyclopedia of Emulsion Technology*, quatre volums, Marcel Dekker, Nova York (1983).
- *altres llibres de consulta:*
  - D. Lasic: *Liposomes: from Physics to Applications*. Elsevier, Amsterdam (1993).
  - C. Washington: *Particle Size Analysis in Pharmaceutical and other Industries*. Ellis Horwood, Nova York (1992).
  - H.G. Schwartzberger i R.W. Hartel (directors): *Physical Chemistry of Foods*. Marcel Dekker, Nova York (1992).
  - E. Dickinson i B. Bergenstahl (directors): *Food Colloids: Proteins, Lipids and Polysaccharides*. Royal Society of Chemistry, Cambridge (1997).
  - E. Dickinson i D. Lorient (directors): *Food Macromolecules and Colloids*. Royal Society of Chemistry, Cambridge (1995).
  - P. Walstra i R. Jenness: *Química y física lactològica*. Acribia, Saragossa (1984).
  - R.H. Müller i W. Mehnert: *Particle and Surface Characterization Methods*. Medpharm, Stuttgart (1997).
  - B.P. Binks (director): *Modern Aspects of Emulsion Science*. Royal Society of Chemistry, Cambridge (1998).
  - C.W. Macosko: *Rheology. Principles, measurements and applications*. VCH, Nova York (1994).

#### 9. PROGRAMACIÓ I UTILITZACIÓ DELS CRÈDITS NO PRESENCIALS:

Els 0,6 crèdits no presencials de que disposa l'assignatura s'utilitzaran en la confecció d'un dossier sobre les pràctiques realitzades.

#### 10. AVALUACIÓ DE L'ESTUDIANT:

*Exàmens:*

L'assignatura serà avaluada segons els criteris següents:

- a) el programa de classes teòriques i seminaris, s'avaluarà mitjançant una prova escrita que constarà de temes i qüestions i la resolució d'algun problema numèric. Aquesta avaluació es realitzarà en finalitzar el quadrimestre. Les preguntes relacionades amb problemes i seminaris mai no sobrepassaran el 20% de la prova total escrita.
- b) el programa de classes pràctiques s'avaluarà segons l'assistència i participació.

Els crèdits no presencials s'avaluaran segons el dossier de pràctiques que es presenti.

*Càlcul de la nota final:*

La nota global de l'assignatura serà la suma de la nota de la prova escrita (75%) + nota de les classes pràctiques (20%) + nota dels crèdits no presencials (5%).

L'aprovat s'obtindrà si s'ha assolit o superat el 50% de la puntuació, sense que sigui necessari superar per separat cadascun dels diferents apartats avaluats.

#### 11. AVALUACIÓ DEL PROFESSOR I/O DE L'ASSIGNATURA:

Avaluació mitjançant enquesta institucional.

## **12. MATERIAL DOCENT QUE SE SUBMINISTRA A L'ESTUDIANT:**

L'alumne disposarà en el Servei de Fotocòpies del pla docent, del guió de pràctiques, de còpies d'articles que es comentaran en classe i de tot el material que com a ajut de la classe expositiva es projecti en la pantalla.

En el dossier electrònic de l'assignatura l'alumne trobarà el pla docent, el guió de pràctiques, alguns articles en format pdf, i material (esquemes, resums, etc) relacionat amb l'assignatura.

## **13. ESTIMACIÓ DE LES HORES DE TREBALL QUE NECESSITA L'ESTUDIANT:**

Teoria: 24 (1 h assistència + 2 h comprovació i assimilació) = 72 h

Seminaris 15 (1 h assistència + 2 h comprovació i assimilació) = 15 h

Pràctiques 15 (15 h presencials + 5 h ordenament de dades) = 20 h

No presencial: 10 h

Avaluació: 2 h

TOTAL = (72 + 15 + 20 + 10 + 2) = 149 h

ECTS =  $149 \times 30 / 750 = 6$