



FACULTAT DE  
FARMÀCIA



UNIVERSITAT DE BARCELONA



# TECNOLOGIA D'ALIMENTS I



**Curs**  
**2005-06**

**Ensenyament de Ciència  
i Tecnologia dels Aliments**

# ENSENYAMENT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

## Pla docent

### ASSIGNATURA: Tecnologia d'Aliments I

#### 1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

- a) Núm. de codi: 246014
- b) Caràcter: Troncal
- c) Semestre del curs acadèmic: 2n
- d) Semestre curricular: 2n
- e) Núm. de crèdits: 12 (9T + 3P)
- f) Àrea/es de coneixement que l'imparteixen: Enginyeria Química
- g) Departament/s que l'imparteixen: Enginyeria Química i Metal·lúrgica
- h) Coordinador: Carme González
- i) Professorat: Carme González, Alicia Maestro
- j) Llengua: Català

#### 2. OBJECTIUS GENERALS:

L'objectiu principal de l'assignatura és donar a l'alumne les eines i els coneixements necessaris per que pugi abordar el càlcul i disseny de les diferents operacions unitàries i diferents equips que intervenen en els processos alimentaris. En aquesta assignatura es dedica especial atenció a les operacions unitàries de transmissió de calor y de quantitat de moviment.

#### 3. OBJECTIUS ESPECÍFICS:

Assolir el criteri per seleccionar el tipus i la escala d'equipament adequat per qualsevol procés de la indústria alimentària.

Coneixement de les característiques de les principals operacions unitàries que intervenen en un procés. Càlcul i disseny d'equips.

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

Matemàtiques bàsiques  
Complements d'Enginyeria Química

#### 5. METODOLOGIA DOCENT:

##### Activitats presencials:

- Classes magistrals (90)
- Pràctiques: 3 crèdits (30h) . Realització de pràctiques en las que intervenen diferents operacions unitàries a escala de laboratori. Càlcul dels paràmetres de disseny.
- Resolució de problemes numèrics .

## 6. TEMARI:

### Tema 0.- **Introducció al full de càlcul.**

Comanaments bàsics del full de càlcul. Gràfics.

Mètodes numèrics d'interpolació. Resolució d'equacions per iteració. L'eina Solver.

Tractament estadístic de dades experimentals amb full de càlcul.

### Tema 1.- **Introducció a les Operacions Bàsiques. Conceptes fonamentals.**

Procés o procediment. Enginyeria dels processos alimentaris. Diagrames de flux.

Operacions contínues i discontinues. Règim estacionari i transitori. Les Operacions Bàsiques. Classificació. Model matemàtic d'una operació Bàsica.

### Tema 2.-**Circulació de fluids per conduccions.**

Mecanisme de circulació de fluids: mòdul de Reynolds. Perfil de velocitats. Concepte de velocitat mitja. Balanç macroscòpic de matèria. Balanç macroscòpic d'energia mecànica. Problemes més freqüents en el disseny de conduccions. Transport de fluids per conduccions. Bombes.

### Tema 3. **Mecanismes del transport de calor.**

Transmissió de calor per conducció. Equacions fonamentals. Conducció de calor en règim estacionari. Conducció de calor en règim estacionari.

Transmissió de calor per convecció. Coeficients de transmissió de calor per convecció.

Transmissió de calor per radiació. Lleis fonamentals. Transmissió simultània de calor per convecció i radiació.

### Tema 4. **Bescanviadors de calor.**

Coeficients globals. Bescanviadors de calor per tubs concèntrics. Bescanviadors de calor de carcassa i tubs. Bescanviadors de calor de plaques. Bescanviadors de calor de paret rascada. Dipòsits agitats amb camises i serpentsins. Eficàcia de bescanvi de calor.

### Tema 5. **Evaporadors**

Característiques d'un evaporador. Tractament de calor en els evaporadors: Entalpies de vapor i líquids. Coeficients de transmissió de calor. Evaporador de simple efecte. Mètodes d'aprofitament del vapor després. Recompressió de vapor. Bomba tèrmica. Múltiple efecte. Evaporadors de múltiple efecte: Sistemes de circulació de les corrents. Model matemàtic. Procediment de càlcul.

### Tema6. **Fermentacions**

Cinètica química. Models de flux. Temps de residència. Reactor discontinuo "batch", tubular i agitat. Fermentacions enzimàtica i microbiana. Reactors bioquímics.

### Tema 7. **Pasteurització. Esterilització.**

Tractaments tèrmics. Cinètica microbiana. Temps de reducció decimal. Tractament asèptic.

### Tema 8. **Processos amb aplicació de calor.**

Humitat. Diagrama psicromètric. Assecament. Coccio. Fregitura.

### Tema 9. **Processos amb eliminació de calor.**

Cicles de fred. Magatzematge frigorífic. Congelació.

### **Programa de classes pràctiques.**

Realització de pràctiques de laboratori de les operacions bàsiques més habituals a la indústria alimentària.

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

Temes 1-4: 6 primeres setmanes

Temes 5-9: 6 setmanes següents

Pràctiques: integrades amb altres assignatures durant el semestre, 3 grups de pràctiques en el laboratori d'enginyeria química, aproximadament 30 alumnes/grup/setmana

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

• *llibres bàsics de consulta:*

Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D., Lilly, A.E.V. 1980, "Food Engineering Operations", Applied Science Publishers, New York. Edició en castellano por editorial Acribia. Zaragoza.

Earle, R.L. 1987, "Ingeniería de los alimentos: las operaciones básicas del procesado de alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza.

Fellows, P. 1990, "Food Processing Technology", VCH Weinheim. Edició en castellano por editorial Acribia. Zaragoza.

Ibarz, A., Barbosa G.V. "Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos". Ed. Techomic, 1999.

Levenspiel, O. "Flujo de fluidos. Intercambio de calor". Editorial Reverté, S.A.

Costa, J et al. "Curso de Ingeniería Química". Ed. Reverté 2000.

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

*(indicar possibles activitats: Treballs, Solució de casos, visites a fàbriques, treball amb ordinador, proves d'autoavaluació, problemes seleccionats, etc.)*

Resolució de problemes de disseny i d'operació.

### **10. AVALUACIÓ DE L'ESTUDIANT:**

Activitat no presencial:

Resolució de problemes (10%)

Activitats presencials:

Pràctiques: (20%)

Exàmens:



- Nombre i tipus de parts de les quals consta: part teòrica de preguntes de test i qüestions i que es farà sense llibres o apunts (20%), i una part pràctica de resolució numèrica de problemes, que es farà amb formulari (50%).
- Puntuació de cada part:
- Càlcul de la nota final: percentatge que s'assigna a cadascun dels conceptes esmentats anteriorment i que s'han utilitzat en l'avaluació de l'estudiant

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

- Enquestes: institucionals

#### **12. MATERIAL DOCENT QUE ES SUMINISTRA A L'ESTUDIANT:**

Pla docent de l'assignatura

Apunts i esquemes de "teoria" fotocopiats amb antelació

Col·leccions de problemes

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

Classes teòriques: 90h + hores d'estudi: 135 h = **225 h**

Pràctiques de laboratori 30 h + elaboració d'informes 30h = **60h**

Resolució de problemes: **40 h**

Examen: **4h**

**Total hores de dedicació del estudiant: 329h**