



UNIVERSITAT DE BARCELONA

Divisió IV  
Ciències de la Salut

**Ensenyament de Ciència i  
Tecnologia dels Aliments**

**CONTROL I INSTRUMENTACIÓ  
DE PROCESSOS**

Odi 21364

ASSIGNATURA	CONTROL I INSTRUMENTACIÓ DE PROCESSOS
DEPARTAMENT	
ÀREA	UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA
UNITAT	
CRÈDITS	TOTALS: 4,5 Teòrics: 3 Pràctics: 1,5

Prof responsable: Montserrat Sarrà (despatx C7-036, Fac Ciències)

Horari tutorials: Dilluns i dimecres de 14 a 15 hores

Objectius:

L'objectiu de l'assignatura és que l'alumne adquereixi uns coneixements bàsics sobre la instrumentació industrial, així com els elements d'un bucle de control i els diferents tipus de sistemes de control de processos.

Prof teoria: Montserrat Sarrà

Prof pràctiques: Xavier Gàmez

Sistema d'avaluació: mitjançant examen

Temari:

- 1.- Introducció al control de processos
- 2.- Anàlisi de la dinàmica de processos químics
- 3.- Control per retroalimentació
- 4.- Instrumentació
- 5.- Altres sistemes de control

Bibliografia

George Stephanopoulos. (1984)

Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice.  
Ed. Prentice-Hall (New Jersey).

Dale E. Seborg, Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp. (1989)

Process Dynamics and Control.  
Ed. J. Wiley (New York).

A. Creus Solé (1989)

Instrumentación industrial 4<sup>a</sup> Ed.  
Boixareu Editors (Barcelona)

## ENGINYERIA DE PROCESSOS BIOTECNOLOGICS

CURS: 1996/97

PROFESSOR TEORIA Carles Casas Alvero  
PROBLEMES Carles Paredes Muñoz

OBJECTIUS: Estudi i aplicació dels principis i metodologies de l'enginyeria química a processos biotecnologics utilitzats dins de la indústria alimentaria. L'assignatura consta de classes teòriques, seminaris de discussió de problemes sobre els temes desenvolupats a les classes teòriques i visita a un laboratori de fermentació.

AVALUACIÓ: Examen de teoria i problemes

PROGRAMA:

### 1.-Cinètica enzimàtica

Característiques fonamentals dels enzims. Cinètica enzimàtica. Modificacions de l'activitat enzimàtica. Regulació i modulació. Inhibició. Reaccions enzimàtiques heterogènies.

### 2.-Cinètica microbiana

Cinètica del creixement cel·lular, utilització de substrat i formació de producte. Mesura del creixement. Models de creixement.

### 3.-Immobilització de biocatalitzadors

Objectius i mètodes d'immobilització. Immobilització d'enzims. Immobilització de cèl·lules.

### 4.-Activitat i aplicació dels biocatalitzadors immobilitzats

Cinètica de biocatalitzadors immobilitzats. Transferència de matèria i reacció. Difusió. Aplicacions.

### 5.-Balanços de matèria i energia en els processos de fermentació

Estequiometria del creixement i de la formació de productes. Rendiment i manteniment.

### 6.-Aeració

Transferència de matèria. Aeració. Eficàcia d'aeració. Determinació del  $k_a$ .

### 7.-Agitació

Reologia. Agitació. Potència d'agitació. Potència d'agitació i  $k_a$ .

### 8.-Disseny de bioreactors

Bioreactors ideals. Reactors discontinus. Reactors continus. Reactors fed-batch.

### 9.-Tipus de bioreactors

Configuracions típiques i elements d'un bioreactor. Instrumentació. Reactors enzimàtics. Fermentadors. Reactors amb biocatalitzadors immobilitzats.

### 10.-Canvi d'escala

Criteris i bases de l'escalat de bioreactors. Comparació de mètodes.

**11.-Separació i recuperació de productes**

Trencament de cèl·lules. Coagulació i floculació. Precipitació. Centrifugació. Filtració. Cromatografia.

**12.-Processos enzimàtics i microbiològics a la indústria alimentaria**

Enzims i microorganismes amb aplicació industrial. Utilització de cultius de cèl·lules. Obtenció d'ingredients i additius. Modificació i obtenció d'aliments.

**BIBLIOGRAFIA**

Bailey, J.E., Ollis, D.F.

Biochemical Engineering Fundamentals.

McGraw Hill, 1986

Blanch, H.W., Clark, D.S.

Biochemical Engineering

Marcel Dekker, 1996

Bu'Lock, C.K., Kristiansen, B.

Basic Biotechnology

Academic Press, 1987

Creuger, W., Creuger, A.

Biotecnologia: Manual de Microbiología Industrial

Acribia, 1989

Stanbury, P.F., Whitaker, A.

Principles of Fermentation Technology

Pergamon Press, 1984

# **METODOLOGIAS AVANZADAS EN EL ANÁLISIS DE ALIMENTOS**

Optativa, último curso, 2 créditos teoria; 2.5 créditos prácticos

## **Programa curso 1996-97**

Profesor: S. Maspoch, Unitat de Química Analítica. Dept. Química.

Horario Tutoria:      VO-152;      Martes, 11-12  
                          C7-223;      Jueves, 15- 16

### **Programa clases de teoría**

#### **Capítulo I. Calibración y tratamiento de datos.**

1. Introducción, Calidad en el laboratorio analítico. Precisión, exactitud, sensibilidad, selectividad. Error de muestreo. Calibración univariante: Recta de regresión. Adición estandar. Patrón interno.
2. Introducción a la calibración multivariante. Regresión lineal múltiple; regresión en componentes principales; regresión por mínimos cuadrados parciales.

#### **Capítulo II. Técnicas analíticas espectroscópicas**

3. Fundamentos de la absorción en el infrarrojo próximo (NIR). Instrumentación. Ejemplos de aplicación en análisis cuantitativo: humedad, proteína, almidón y lípidos en harinas. Ejemplos de aplicación en análisis cualitativo: calidad del trigo; identificación zumo de naranja.
4. Espectroscopia de absorción atómica. Atomización a la llama. Atomización electrotérmica. Análisis de trazas de metales en alimentos.
5. Espectroscopia de emisión atómica. Excitación a la llama. Plasma inducido (ICP). Aplicación al análisis de metales.

#### **Capítulo III. Técnicas de separación.**

6. Cromatografía de gases. Principios e instrumentación. Principales reactivos derivatizantes. Ejemplos de aplicaciones: análisis de ácidos grasos; análisis de alcoholos en vino.
7. Cromatografía líquida de alta resolución. Principios e instrumentación. Derivatización pre y post columna. Ejemplos de aplicaciones:
8. Electroforesis capilar. Principios e instrumentación. Aplicaciones al análisis de compuestos con grupos carboxílicos.

## **Capítulo IV. Otras técnicas.**

9. Biosensores. Fundamentos de funcionamiento. Inmovilización de material biológico. Electrodo enzimáticos. Ejemplos de aplicación a la evaluación frescura pescado y al análisis de carbohidratos.
10. Técnicas inmunológicas. Fundamentos. Ejemplos de aplicación: análisis de residuos de pesticidas.

### **Programa seminario**

Se desarrollará en el aula habitual o en el aula informática

- . Problemas estandar de análisis instrumental
- . Regresión múltiple lineal inversa. Programa Statgraphics
- . Reconocimiento de pautas. Análisis de conglomerados. Reconocimiento supervisado de pautas. Ejemplos de aplicaciones en el análisis de alimentos: clasificación e identificación de vinos.

### **Bibliografía**

D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, S.N. Deming, Y. Michotte and L. Kaufman, *Chemometrics: a text book*, Elsevier 1988

Libro de texto que recoge de forma bastante simple y resumida casi todos los aspectos de la Quimiometría. Contiene los aspectos básicos del capítulo 1 del programa, y bastante más.

J.R. Piggott, editor, *Statistical procedures in food research*, Elsevier, 1986

M. Forina, S. Lanteri, C. Armanino *Chemometrics in food chemistry*, en *Chemometrics and Species Identification*, Springer Verlag, 1987

Libros estructurados en capítulos independientes, escritos por diferentes autores. Sus contenidos superan el nivel del curso, pero contienen muchos ejemplos aplicados y ofrecen una visión amplia de perspectivas y posibilidades.

J.C. Miller, J.N. Miller, *Estadística para Química Analítica*, 2<sup>a</sup> ed., Addison Wesley, 1993

Libro básico, casi tipo manual, de los tratamientos y conceptos estadísticos utilizados en análisis químico convencional.

B.G. Osborne, *Near Infrared Spectroscopy in food analysis*, Logman Scientific & Technical, 1986

Contiene una buena descripción de los fundamentos del NIR y de sus aplicaciones

H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean, F.A. Settle, *Métodos Instrumentales de Análisis*, 7<sup>a</sup> ed. Editorial Iberoamericana 1991

D.A. Skoog, J.J. Leary, *Análisis Instrumental*, MacGraw-Hill, 1994

Contienen una visión moderna y general de los instrumentos y metodologías instrumentales de análisis químico.

G. Wagner, G.G. Guilbault, editores, *Food Biosensor Analysis*, Marcel Dekker, inc., 1994

Visión actual, tanto de los principios como de las aplicaciones de los biosensores en el análisis de alimentos.