

8



## BIOTECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Carga horaria: 100 horas Teórico-prácticos: martes 16-19.30, viernes 14 - 17.30

Correlativas: TP de Operaciones II, TP de Modulo I de Microbiología

### Programa Analítico 2º cuatrimestre 2003

#### Unidad 1: Estequiometría

Estequiometría de las reacciones químicas simples y múltiples. Grado de avance de una reacción. Conversión. Reactivo limitante. Componente clave. Sistemas de volumen constante y variable.

#### Unidad 2: Cinética homogénea

Velocidad de reacción. Variables de la cual depende. Orden de reacción. Dependencia con la temperatura. Energía de activación. Métodos experimentales para la determinación de parámetros cinéticos.

#### Unidad 3: Reactores ideales isotérmicos

Descripción. Sistemas simples con reacción simple. Ecuaciones de diseño batch ideal. Flujo pistón ideal. Tanque continuo idealmente agitado. Sistemas de reactores múltiples con reacción simple. Cascada de tanques idealmente agitados. Sistemas simples con reacciones complejas. Reacciones en serie, paralelo y serie-paralelo Rendimiento del producto deseado

#### Unidad 4: Reactores ideales no isotérmicos

Efecto de la temperatura en la conversión. Reacciones reversibles e irreversibles. Reacciones exo y endotérmicas. Reactor flujo pistón no isotérmico. Perfiles de temperatura. Reactores tanque con efectos térmicos.

#### Unidad 5:

Bioingeniería. Definición. Perspectiva histórica. Recientes avances. Cinética de reacciones catalizadas por enzimas. Evaluación de parámetros de la ecuación de M. Menten. Distintos tipos de reactores enzimáticos. Deactivación de enzimas. Mecanismos y modelos de desactivación. Estrategias para estabilización de enzimas.

#### Unidad 6:

Cinética de utilización del sustrato. Fases de crecimiento. Formación de producto y producción de biomasa. Rendimientos. Reactores ideales para mediciones cinéticas. Reactor batch ideal. Reactor continuo idealmente agitado (TCIA). Reactor FPI. Quimiostatos y turbidistatos. Reactor semicontinuo. Cinética del crecimiento balanceado. Cinética de crecimiento de Monod. Otras formas de cinética de crecimiento. Efectos ambientales sobre la cinética de crecimiento. Modelos de crecimiento no estructurados.

#### Unidad 7:

Fenómenos de transporte en sistemas biológicos. Transferencia de masa gas-líquido en sistemas celulares. Conceptos básicos de transferencia de masa. Efecto del potencial eléctrico en la migración de sustancias. Velocidad de utilización metabólica de oxígeno. Medición de coeficientes de transferencia de masa.

Estimación del área interfacial y del volumen de líquido retenido. Efecto de la fuerza iónica y de sustancias tensoactivas. Potencia consumida en agitadores. Cambio de escala. Tiempo de mezclado, Tiempo de reacción.

#### Unidad 8:

Diseño y análisis de reactores biológicos. Reactores biológicos ideales. Reactor discontinuo ideal. Reactores enzimáticos continuos idealmente agitados (TCIA). Reactores TCIA con reciclo de células y con crecimiento en las paredes. Reactor flujo pistón ideal (FPI). Nociones de mezclado no ideal y de distribución de tiempos de residencia. Modelo combinado. Reactores de lecho relleno. Calculo de la generación de calor en reactores biológicos

#### Unidad 9:

Análisis de Interacciones Múltiples en las Poblaciones Microbianas. Neutralismo, mutualismo, comensalismo y amensalismo. Clasificación de las interacciones entre dos especies. Competición. Análisis de Volterra de la competición. Competición y selección en un TCIA. Predación y parasitismo. Modelo de Lotka-Volterra de las oscilaciones predador-presa. Problemas de producción debido a cultivos mixtos.

#### Unidad 10

Purificación de productos biológicos. Disrupción celular por métodos mecánicos, químicos y enzimáticos. Recuperación primaria y purificación de productos. Operaciones de separación sólido/líquido (centrifugación, filtración, sedimentación). Operaciones de separación líquido/líquido (partición en sistemas acuosos bifásicos). Operaciones de adsorción (intercambio iónico, interacción hidrofóbica, adsorción reactiva). Operaciones con membranas porosas sintéticas (micro, ultra y nano filtración). Cromatografía preparativa (HPLC). Extracción con fluidos supercríticos. Integración de procesos down stream.

#### Unidad 11.

Agentes biológicos empleados en la obtención de alimentos e insumos de la industria alimentaria. Procariotas, eucariotas (microorganismos, levaduras, hongos), células y tejidos animales y vegetales. Criterios de selección del agentes biológicos para conducir un proceso de síntesis de novo o biotransformación.

#### Unidad 12

Cepas salvajes, modificadas genéticamente (mutantes, híbridos y recombinantes). GRAS. Aspectos bioquímicos, genéticos y fisiológicos Empleo de técnicas moleculares para la obtención de alimentos con propiedades modificadas: retardo en el proceso de maduración, alteración en el contenido de aminoácidos y ácidos grasos, incorporación de vitaminas o provitaminas. Estabilidad de las propiedades adquiridas. Legislación vigente respecto al uso de alimentos genéticamente modificados. Etiquetado. Aceptación del público.

#### Unidad 13

Procesos biotecnológicos integrados aplicados a la industria alimentaria. Criterios de optimización. Aspectos económicos, de seguridad y sustentabilidad. Costos totales de producción: factores determinantes.



#### Unidad 14

Obtención de biomasa para distintos usos en la industria alimentaria. Influencia de las condiciones de operación y sistema de cultivo sobre los productos de fermentación y su rendimiento. Levadura de panificación, vinificación y producción de cerveza: sustratos y procesos. Secado. Evaluación de flavors, aromas, producción y retención de CO<sub>2</sub>. Almacenamiento. Estabilidad.

Iniciadores para la industria láctica, cárnica y de productos frutihortícolas (encurtidos). Proteínas unicelulares (SCP). Selección del agente biológico. Ventajas y limitaciones de cada uno de ellos. Distintos procesos en uso.

#### Unidad 15

Enzimas de uso en la industria alimentaria. Obtención por fermentación. Cepas. Evolución dirigida. Optimización del proceso y purificación.

#### Unidad 16

Edulcorantes. Jarabes de alto contenido de fructosa: la experiencia argentina. Reactores enzimáticos. Procesos de producción de taumatina y aspartame.

#### Unidad 17

Pigmentos y colorantes. Producción de carotenos, astaxantinas y ficoeritrinas. Empleo de microorganismos y/o algas. Cultivos autotróficos y heterotróficos. Ventajas y limitaciones de cada uno. Influencias del diseño del reactor y modo de operar sobre la productividad específica.

#### Unidad 18

Obtención biotecnológica de flavors, fragancias y polímeros espesantes. Optimización de procesos fermentativos para obtener productos con las características deseadas.

#### Unidad 19

Valorización de efluentes o subproductos de la industria alimentaria: cáscaras de frutos, semillas, paja de cereales, suero, etc. Enriquecimiento proteico y obtención de productos de valor comercial (enzimas, biomasa, solventes, ácidos orgánicos, etc).

#### Bibliografía

- Bioprocess Engineering. Basic Concepts M. Shuler, F. Kargi, Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, (1992), ISBN 0-13-478215-1 2da ed (2002)
- Principios de ingeniería de Bioprocesos, Pauline Doran, Editorial Acribia, España (1995)
- Bioreactors and Biotransformations. Edited by G.W. Moody and P.B. Baker. Elsevier Applied Science Publishers, (1987). ISSN 1-85166-162-x
- Biochemical Engineering. S. Aiba, A. Humphrey, N.F. Mills. New York, Academic Press (1973-1976).
- Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook B. Atkinson, F. Mavituna. New York, Nature Press, London MacMillan (1983).
- Biochemical Engineering H, Blanch, D. Clark, Marcel Dekker Inc, (1996), ISBN 0-8247-8949-0

- Biotechnology, from A to Z, W. Bains, Oxford University Press, (1995)
- Biochemical Engineering Fundamentals. James E. Bailey, David F. Ollis. Mc Graw Hill Inter. Ed (1996). ISBN 0-07-003212-2.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 474.145 V.5

Buenos Aires, 18 OCT 2004

VISTO las notas a fojas 1 y 32 elevadas por el Departamento de Industrias donde informa las asignaturas y programas a dictar para la carrera de Licenciatura en Ciencias y Tecnología de Alimentos.

**CONSIDERANDO:**

Lo informado por el Departamento de Industrias.  
La revista del personal informada por la Dirección de Personal a fojas 17.  
Lo aconsejado por la Comisión de Programas y Planes de Estudio.  
Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el día de la fecha, y  
en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 114 del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE**

ARTICULO 1°.- Aprobar el dictado de las asignaturas realizadas por el Departamento de Industrias correspondientes a la carrera de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos según se detalla en el anexo que acompaña la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Agradecer la colaboración desempeñada por la Dra. Mirta VALENCIA en el dictado de materias Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

ARTICULO 3°.- Comuníquese al Departamento de Industrias, a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

1929--

*duf*

Dra. VERA BRUDNY  
SECRETARIA ACADÉMICA ADJUNTA

Dr. PABLO MIGUEL JACOVKIS  
DECANO





Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. Nº 474.145 V.5

**ANEXO**  
**2º cuatrimestre de 2003**

Materia: BIOTECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: ECONOMIA DE LA EMPRESA ALIMENTARIA  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: FISICOQUIMICA DE ALIMENTOS  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: FUNDAMENTOS DE LA PRESERVACION DE ALIMENTOS I  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: FUNDAMENTOS DE LA PRESERVACION DE ALIMENTOS II  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: OPERACIONES UNITARIAS I  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: Dr. Constantino SUAREZ

Materia: OPERACIONES UNITARIAS II  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: Dr. Omar N. CAVATORTA

Materia: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS I  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

Materia: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS II  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: No se Informa

**1º cuatrimestre de 2004**

Materia: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS I  
Programa: Se adjunta.  
Profesor/es: Gualterio BARTHOLOMAI

--oOo--