



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **INGENIERÍA BIOQUÍMICA I**  
CÓDIGO **Q815**  
ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Química**

### Contenidos Analíticos:

1. Biotecnología. Definición. Breve reseña histórica. Importancia industrial de los microorganismos. Estrategia de un proceso biotecnológico. Los organismos como biocatalizadores. Concepto de proceso fermentativo y biorreactor. Sistemas de cultivo. Integración de disciplinas. Aspectos beneficiosos de la acción microbiana: producción de alimentos, sustancias químicas, energía, tratamiento de efluentes, etc. Aspectos perjudiciales de la acción microbiana: alteración de alimentos, corrosión y enfermedades infecciosas.
2. Tipos de organismos empleados en la industria biotecnológica. Clasificación de microorganismos por su nivel de patogenicidad. Medidas de bioseguridad para el manejo de organismos en el laboratorio y a escala industrial, de acuerdo a su grado de peligrosidad. Concepto de cepa. Origen del material biológico. Métodos de aislamiento e identificación de distintos tipos de organismos. Ceparios. Preservación de cultivos. Métodos. Estabilidad de cultivos.
3. Características de la materia viva. Concepto de célula. Autorreplicación. Composición elemental. Agua: importancia biológica. Biomoléculas como unidades estructurales. Aminoácidos, azúcares, nucleótidos, ácidos grasos. Organización macromolecular. Propiedades y función biológica de los lípidos, polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos. Concepto de molécula informativa.
4. Organización estructural de la célula. Células procarióticas y eucarióticas. Extremófilos. Composición macromolecular de células tipo, ej.: animal, vegetal, microbiana. División celular. Concepto de fraccionamiento celular.
5. Extracción y purificación de proteínas de materiales biológicos. Disrupción celular para distintos tipos de microorganismos (bacterias, hongos filamentosos, levaduras). Empleo de prensas, presión osmótica, métodos enzimáticos, perlas. Eficiencia del proceso. Extracción de proteínas intra y extracelulares. Marchas de purificación. Factor de enriquecimiento y factor de recuperación. Cuantificación de proteínas. Caracterización. Determinación de peso molecular. Solubilidad y afinidad a ligandos.
6. Enzimas. Nomenclatura y clasificación. Cofactores enzimáticos. Cinética enzimática. Modelos simples. Ecuación de Michaelis-Menten. Modelos complejos. Reacciones con doble sustrato. Determinación cuantitativa de la actividad enzimática. Inhibición enzimática. Distintos tipos de inhibición. Ecuaciones características. Propiedades de las enzimas. Influencia de factores físicos y químicos en la actividad. Desnaturalización Agentes desnaturalizantes. Mecanismos. Enzimas inmovilizadas. Tipos de soportes, aspectos cinéticos.



7. Procesos metabólicos básicos. Funciones del metabolismo. Clasificación de organismos según la procedencia de la fuente de carbono y energía utilizada. Ciclos del carbono y energía. Ciclo del nitrógeno. Concepto de catabolismo y anabolismo. Bioenergética. Producción de energía y acoplamiento energético.

8. Transporte de membrana. Mecanismos. Metabolismo aeróbico y anaeróbico de los carbohidratos. Rutas primarias, ej.: glicólisis, ciclo de Krebs. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Catabolismo de aminoácidos y lípidos. Rendimiento energético de diferentes procesos catabólicos.

9. Biosíntesis y utilización de ATP. Concepto sobre biosíntesis de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos. Funciones de mantenimiento celular. Recambio proteico, gradientes osmóticos, etc.

10. Conceptos básicos de genética. Características del material genético. Biosíntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Regulación de la expresión genética. Mutaciones. Empleo de técnicas de ingeniería genética para investigación y/o modificación de microorganismos industriales.

11. Esterilización. Conceptos fundamentales. Importancia. Métodos físicos y químicos. Empleo de vapor. Cinética de esterilización de medios líquidos. Cálculo de tiempos de retención en sistema batch.

12. Principios del cultivo de microorganismos. Influencia del entorno físico y químico sobre el crecimiento y formación de producto: temperatura, pH, actividad acuosa, fuente de carbono, sustrato limitante. Requerimientos nutricionales de microorganismos. Macro y micronutrientes. Factores de crecimiento. Diseño de medios de cultivo. Requerimientos de oxígeno. Preparación de medios de cultivo líquidos y sólidos. Cultivos en biofilm. Métodos de determinación cuantitativa de microorganismos. Técnicas alternativas para el monitoreo de procesos.

13. Ciclos reproductivos de virus, bacterias, hongos y algas. Características biológicas. Producción industrial de virus. Vacunas virales.

14. Caracterización molecular microbiana por Espectroscopia Infrarroja-Transformada de Fourier (FT-IR) y Espectroscopía Raman (FT-Raman). Conceptos básicos sobre el empleo de espectroscopia infrarroja para la caracterización química. Rangos espectrales. Equipos. Asignación de bandas espectrales a componentes celulares. Procesamiento de muestras biológicas. Registro de datos. Tratamiento de los mismos y técnicas de análisis. Empleo de softwares. Estudio de estructuras y composición de células bacterianas y levaduras (membranas, pared celular, cápsula, polímeros de reserva, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y carbohidratos).

#### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL:**

- 1.- Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. Second Edition. 1999. Editors Demain, A. L. and Davies, J. E. ASM Press. USA.
- 2.- Biotechnology. Volume 1. Biological Fundamentals. 1993. Edited by Rehm, H.-J. and Reed G. VCH Verlag, Germany.



*Universidad Nacional de La Plata*  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

3.- Bioseparaciones. 1995. Editores: Tejeda, A.; Montesinos, R. M. y Guzmán, R. Editorial UNISON, México.

4.- Apuntes de la Cátedra para Seminarios y Trabajos Prácticos.

Todo el material bibliográfico está disponible para los alumnos en la biblioteca del CINDEFI (50 y 115, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata). Los apuntes de la Cátedra se encuentran en locales de fotocopiadoras (1 entre 49 y 50).