



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **INGENIERÍA BIOQUÍMICA II**
CÓDIGO **Q832**
ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Química**

Contenidos Analíticos:

1.- Esterilización de líquidos en sistema continuo. Fundamentos. Cálculo de tiempos de retención. Equipos. Esterilización de gases. Mecanismos de retención. Tipos de filtros. Membranas filtrantes. Empleo de prefiltros. Eficiencia de procesos. Condiciones operativas. Monitoreo de integridad de membranas.

2.- Dinámica del crecimiento microbiano. Crecimiento microbiano en entornos limitados. Cultivo batch. Limitación de crecimiento por ausencia de sustrato. Fases de crecimiento. Cinética de crecimiento. Rendimientos. Influencia del sustrato limitante del crecimiento sobre la velocidad de crecimiento. Ecuación de Monod. Desviaciones a altas concentraciones de sustratos. Crecimiento aeróbico y anaeróbico. Consumo de nutrientes, formación de biomasa, formación de producto.

3.- Crecimiento en cultivo continuo. Implementación del sistema. Condición de estado estacionario, velocidad de dilución. Velocidad de dilución crítica. Determinación de constante de saturación (K_s) y de rendimientos. Coeficiente de mantenimiento celular. Cultivos continuos en dos o más etapas. Aplicaciones. Cultivo batch alimentado. Formas de alimentación. Formas alternativas de control. Aplicaciones industriales.

4.- Estequiometría y energética del crecimiento microbiano. Sustrato limitante, rendimiento celular, formas de expresión. Concepto de C-mol de biomasa, definición. Aplicación de la estequiometría al análisis de datos. Formación de producto. Grado de reducción. Cálculo del calor producido en un cultivo. Límites teóricos del rendimiento celular en base al sustrato limitante y al oxígeno consumido. Relación con el grado de reducción. Cultivos limitados por carbono y por energía. Rendimiento celular en base al ATP. Definición. Rendimientos en cultivos aeróbicos y anaeróbicos.

5.- Equipos y accesorios. Diseño de fermentadores. Relaciones geométricas, materiales de construcción, válvulas, cañerías, sellos de vapor y otros. Operaciones de transferencia de inóculos en condiciones asépticas en escala industrial.

6.- Instrumentación y control. Medida y control de variables fundamentales de procesos microbiológicos. Sensores físicos y químicos. Medida y control de la aereación, pH, temperatura, concentración de sustrato, oxígeno disuelto. Medida de potencia consumida. Control de espuma. Medida y control de propiedades reológicas de los caldos de fermentación.

7.- Aereación y agitación. Transferencia de oxígeno en bioprocesos. Suministro y demanda de oxígeno. Influencia de la forma de crecimiento. Cálculos de determinación del coeficiente de transferencia de oxígeno (kLa) en equipos de fermentación. Método químico y cinético. Interpretación de resultados. Importancia de la aereación en los



procesos industriales. Factores que aumentan la eficiencia de la aereación. Distribución de aire. Influencia del medio de cultivo. Criterios de aereación.

8.- Cambio de escala. Criterios empleados en el cambio de escala de procesos fermentativos. Efecto de la esterilización, calidad de nutrientes, número de pasajes del inóculo, geometría del equipo, en los rendimientos celulares. Efectos de la transferencia de materia. Criterios: potencia consumida, velocidad en la punta del agitador, transferencia de oxígeno, números adimensionales. Tiempo de mezclado. Cambios de escala en procesos aeróbicos y anaeróbicos. Correlaciones generales.

9.- Tratamiento de efluentes. Gestión de efluentes, conceptos. Legislación sobre cargas de efluentes. Metodología de análisis. Empleo de agentes biológicos para evaluación de calidad de efluentes. Procesos aeróbicos y anaeróbicos. Tratamiento de residuos domiciliarios. Plantas de tratamiento de efluentes líquidos. Etapas.

10.- Monitoreo de procesos mediante técnicas espectroscópicas vibracionales. Diferenciación entre fenotipos bacterianos de distintas fases de crecimiento. Determinación de composición macromolecular. Monitoreo durante la producción de *Bacillus thuringiensis*. Evaluación de biomasa, esporos y cristal parasporal mediante el empleo de marcadores. Monitoreo de la concentración de glucosa en sobrenadante. Diagramas tridimensionales. Softwares disponibles.

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.

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).