



PROGRAMA DE BIORREACTORES

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Asignatura: Microbiología Industrial

Núcleo al que pertenece: Superior Electivo

Docentes: Anahí V. Cuellas - Graciela Pose

Prerrequisitos: Fenómenos de transporte y Microbiología de Alimentos.

Objetivos

Se espera que quienes cursen la asignatura:

- Adquieran conocimientos para el manejo, diseño de reactores biológicos utilizando microorganismos o enzimas.
- Se vinculen de forma práctica con procesos de fermentación en la planta piloto de elaboración de cerveza artesanal.
- Sean capaces de afrontar trabajos colaborativos e integradores en relación a los conceptos abordados en el curso.

Contenidos mínimos

Modelado y simulación de reactores biológicos. Reactores con enzimas inmovilizadas. Reactores para fermentaciones. Modelos y simuladores para plantas de fermentación.

Carga horaria: 4 horas semanales

Programa analítico

Unidad I Aspectos generales de los procesos de fermentación. Efectores internos y externos. Esquema de un proceso industrial.

Unidad II: Diseño y funcionamiento del fermentador. Preparación y propagación de inóculos: Preservación del inóculo. Crecimiento del inóculo. Precultivo en fermentador.

Unidad III: Estequiometría y cinética de las reacciones biológicas

Unidad IV: Sistemas de cultivo. Fermentación sumergida. Modo de operación de los reactores biológicos (Batch, batch alimentado, continuo) Aplicaciones, ventajas y desventajas. Esterilización del medio de cultivo: discontinua y continua. Resolución de problemas. Fermentación en estado sólido. Tipo de reactores. Aplicaciones, ventajas y desventajas

Unidad V: Sistemas de enzimas y microorganismos inmovilizados. Métodos de inmovilización. Soportes, tipos de enlaces, elección de sustratos. Biorreactores para el empleo de esta tecnología. Condiciones óptimas de reacción. Obtención de parámetros y modelos cinéticos. Exposición de casos y estudio de trabajos en el tema.

Unidad IX: Procesos de Down-stream: Tratamiento de efluentes. Uso de los microorganismos y enzimas en el tratamiento de residuos.

Trabajos prácticos experimentales

Trabajo Práctico N°1: PRACTICA DE PRODUCCION DE CERVEZA ARTESANAL EN PLANTA PILOTO

Elaboración de cerveza artesanal en planta piloto. Variación de estilos, influencia de parámetros, análisis de calidad, análisis sensorial, empleo de BPM, recuperación de efluentes

Trabajo Práctico N°2: APROVECHAMIENTO DE BAGAZO CERVECERO/ FERMENTACION EN ESTADO SOLIDO

Recuperación de Bagazo, planteo de protocolos de trabajo, reutilización del efluente.

Bibliografía

- Ertola, Yantorno y Mignone, 2006. Microiología Industrial. Departamento de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Organización de los Estados Americanos
- Oddone Sebastian. 2021. Matemática de la Cerveza. Edit. Autores Argentinos
- Pitt John I y Hocking Ailsa D. 2009. Fungi and Food Spoilage. Edit. Springer
- White, Chris y Zainasheff Jamil. 2010. Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation. Edit. Brewers Publications.

Además, se utilizarán artículos científicos actualizados en cada cuatrimestre.

Organización de las clases

Los contenidos del curso se desarrollan en clases teóricas, clases de resolución de problemas, seminarios de discusión de *papers* y trabajos de laboratorio. Los trabajos experimentales incluyen la discusión de las estrategias y metodologías para resolver problemas concretos. La realización de trabajos de laboratorio persigue el afianzamiento de los conocimientos desarrollados en seminarios y clases teóricas y el entrenamiento práctico en el laboratorio de biología molecular.

Modalidad de evaluación

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18).

Modalidad regular

Los contenidos teóricos se evaluarán mediante dos parciales. Se calificarán los informes de laboratorio, y se propondrán actividades del tipo monografías y seminarios especiales, con modalidad de exposición oral y escrita. Se deberá realizar de forma grupal un trabajo integrador final que aborde los conceptos del curso. La nota final de la asignatura quedará determinada por el promedio de las

notas de los parciales, el Informe de laboratorios, las monografías y seminarios especiales y el trabajo final.

Modalidad libre

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob	Lab.	
1	Factores ambientales y nutricionales.	X	X		
2	Introducción al metabolismo-tipo de fermentaciones	X	X		
3	Crecimiento microbiano/ Estequiometría y cinética		X		
4	Batch. Ejemplo de problemas. Boceto de TP final	X	X	X	
5	Resolución de problemas	X	X		
6	Batch alimentado y continuo.	X	X		
7	Problemas continuo y alimentado		X		
8	Consulta PARCIAL (Presencial)	X		X	
9	PRIMER PARCIAL				X
10	TP Cerveza en planta piloto	X		X	
11	TP Cerveza en planta piloto	X		X	
12	Fermentación en sólido	X			
13	TP. Fermentación en sólido/ Recuperación Bagazo cervecero	X		X	
14	TP. Fermentación en sólido/ Recuperación Bagazo cervecero			X	X
15	Teoría de enzimas/ tecnología enzimática	X			
16	RECUPERATORIO				X
17	Tecnología enzimática	X			
18	Integrador				X