

## **PROGRAMA DE FERMENTACIONES INDUSTRIALES**

**Carrera:** Ingeniería en Alimentos

**Asignatura:** Fermentaciones Industriales

**Núcleo al que pertenece:** Superior Electivo

**Docentes:** Anahí V. Cuellas - Graciela Pose

**Prerrequisitos:** Bioquímica de los Alimentos, Fenómenos de transporte y Microbiología general.

### **Objetivos**

Se espera que quienes cursen la asignatura:

- Comprendan los procesos biológicos en el área de ingeniería de alimentos, utilizando microorganismos
- Desarrollen una visión amplia y fundada sobre el desarrollo tecnológico basada en la ciencia del conocimiento.
- Se vinculen de forma práctica los conceptos teóricos con procesos de fermentación aplicados a la industria de alimentos
- Sean capaces de afrontar trabajos colaborativos e integradores en relación a los conceptos abordados en el curso

### **Contenidos mínimos**

Obtención, aislamiento y mantenimiento de microorganismos y enzimas de uso industrial. Fermentaciones industriales. Tratamiento biológico residuos. Alteraciones y contaminantes en los procesos productivos. Balance de materia y energía

**Carga horaria:** 4 horas semanales

## **Programa analítico**

**Unidad I:** Introducción. Introducción a la Microbiología Industrial. Concepto. Objetivos. Desarrollo histórico empírico, científico. Biotecnología e Ingeniería Genética. Desarrollo de nuevas tecnologías. Perspectivas futuras.

**Unidad II:** Aspectos generales de los procesos de fermentación. Efectores internos y externos. Esquema de un proceso industrial. Microorganismos de interés industrial. Características generales de los microorganismos usados en procesos de fermentación en la Industria de Alimentos. Cultivos iniciadores en la industria de Alimentos. Selección, Mantenimiento y conservación de cultivos: subcultivo seriado, desecación, congelación, liofilización. Conservación de diferentes grupos de microorganismos. Diseño de medios de cultivos. Requerimientos nutricionales. Disponibilidad de los componentes. Materias primas empleadas en las fermentaciones industriales: fuentes de Carbono, fuentes de Nitrógeno. Regulación y coordinación de metabolismo microbiano.

**Unidad III:** Metabolismo microbiano, crecimiento celular, fases del crecimiento de un cultivo, Monitoreo de crecimiento por distintas técnicas. Factores ambientales que afectan al crecimiento de los microorganismos. Estequiometría de crecimiento. Cinética de crecimiento. Consumo de sustrato. Requerimiento de oxígeno. Factores físico-químicos que afectan al rendimiento de las fermentaciones industriales: oxígeno, temperatura y pH. Agitación y mezclado. Formación de productos. Resolución de problemas

**Unidad IV:** Aplicación de las fermentaciones en la Industria de Alimentos: Producción de bebidas: Vino, Cerveza. Productos lácteos: quesos y leches fermentadas. Productos cárnicos y vegetales fermentados Los microorganismos como alimento. Aditivos alimentarios de origen microbiano.

**Unidad V:** Introducción del uso de enzimas en la industria. Métodos de obtención y aplicación de enzimas en la industria alimenticia. Ventajas del empleo de esta

tecnología. Enzimas más empleadas. Diseño de procesos enzimáticos. Discusión de trabajos desarrollados en el área.

**Unidad VI:** 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.

#### Actividades prácticas experimentales

##### Trabajo Práctico N°1: **FERMENTACION LACTEA**

Determinación y optimización de parámetros cinéticos y estequiométricos. Comparación de diferentes variables de cultivo (pH, Temperatura y estéril inicial)

##### Trabajo Práctico N°2: **TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

Trabajo grupal, producción de alimento fermentado, optimización y estandarización de parámetros.

#### **Bibliografía**

- Ertola, Yantorno y Mignone, 2006. Microbiología 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.

#### **Organización de las clases**

Los contenidos del curso se desarrollan en clases teóricas, seminarios 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.

### **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 examinando al estudiantado mediante dos evaluaciones parciales, uno individual y uno grupal con exposición oral. Se calificarán los informes de laboratorio, y se propondrán actividades del tipo monografías y seminarios especiales, con modalidad de exposición oral y escrita. La nota final de la asignatura quedará determinada por el promedio de las notas de los parciales, el Informe de laboratorios, las monografías y los seminarios especiales.

#### 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.	
	Presentación. Explicación TP final	X			
1	Factores ambientales y nutricionales.	X	X		
2	Introducción al metabolismo-tipo de fermentaciones	X	X		
3	Cultivos Iniciadores	X	X		
4	Fermentación láctica. TP Laboratorio	X		X	
5	Continuación TP lácteos/ informes	X	X		X
6	Presentación de TP final (avance). Seguimiento	X		X	
7	Consulta PARCIAL (Presencial)	X		X	
8	PRIMER PARCIAL				X
9	Presentación de protocolos de TP final	X		X	
10	Charla cerveza			X	
11	Visita Cervecerías Artesanales				Visita
12	Matemáticas de la cerveza	X		X	
13	Clase de vinos	X			
14	RECUPERATORIO				X
15	Fermentación malo láctica- Fermentación acética	X			
16	Tecnología enzimática	X			
17	Presentación Grupal Trabajo Final				X
18	Integrador				X