



## PROGRAMA DE BIOINGENIERIA DE LOS ALIMENTOS

1. Carrera/s: Ingeniería en industrias de la alimentación
2. Año de Vigencia: 2014
3. Carga horaria: 105 horas
4. Equipo de cátedra:

**Profesor :** Mgter Ing. Roberto BATTISTON

**Jefe de Trabajos Prácticos:** Ing. Alicia SÁNCHEZ

**Jefe de Trabajos Prácticos:** Ing. Raúl CARRIÓN

5. Objetivos del Espacio Curricular.

⇒ Conocimiento de los fundamentos generales del uso aplicado e industrial de los microorganismos.

⇒ Familiarizar al estudiante con los problemas que han de enfrentar los procesos biotecnológicos microbianos, y habituarlo al tipo de razonamiento teórico, enfoque experimental y diseño industrial para resolver tales problemas.

⇒ Dotar al estudiante con las habilidades intelectuales y manuales básicas para permitirle el tránsito desde los conocimientos microbiológicos hasta su aprovechamiento aplicado, especialmente lo que se refiere al control de los procesos de fermentación industrial y al manejo y mejora de cepas por métodos genéticos.

⇒ Estimular el espíritu crítico e inquisitivo, tanto por lo que se refiere a los aspectos técnicos de la microbiología industrial, como por las implicaciones sociales y éticas de la bioingeniería en general y de la microbiana en particular.

⇒ Promover en los alumnos el interés en la investigación y desarrollo de productos para la optimización de los procesos biotecnológicos relacionados a la Industria de la alimentación.

⇒ Relacionar a los alumnos con otras entidades y personas del área de los procesos biotecnológicos, a fin de que conozca sus posibles y futuros campos de acción.



## 6. Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular:

### **INTRODUCCION**

#### **TEMA 1: INGENIERÍA DE LOS REACTORES**

Introducción. Definición. Características generales. Criterios para el cálculo. Diseño. Mezclado. Equipos de mezcla. Tipos de rodets. Tipos de fermentadores. Tanques agitados. Tanque de burbujas. Tanques de lecho fluidizados continuos. Discontinuos. Curvas de variación del sustrato. Prevención de espumas. Cálculos

### **PROCESOS INDUSTRIALES EN LOS QUE INTERVIENEN HONGOS**

#### **TEMA 2: FERMENTACIÓN CÍTRICA**

Características de los microorganismos participantes. Quimismo de la fermentación cítrica. Materias primas. Fuentes de Carbono. Fuentes Nitrogenadas. Melazas. Factores ambientales. pH, Temperatura, aireación, concentración de azúcar. Conservación de los cultivos. Fermentación con micelio en superficie. Fermentación con micelio sumergido. Proceso de purificación. Utilización en la industria de la alimentación

#### **TEMA 3: FERMENTACIÓN GLUCÓNICA:**

Generalidades. Quimismo. pH de Fermentación. Fermentación en micelio en superficie y sumergido. Fermentación con soluciones concentradas. Obtención de gluconato de calcio. Usos en la industria.

### **PROCESOS INDUSTRIALES EN LOS QUE INTERVIENEN LEVADURAS**

#### **TEMA 4: FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA:**

La levadura. Morfología. Características. Medios de Cultivos. Quimismo de la fermentación alcohólica. Productos principales. Productos secundarios. Asimilibilidad y Fermentabilidad. Influencia de los factores físicos y químicos. Actividad y poder fermentativo. Levaduras Industriales. Conservación de la levadura. Conservación de la levadura. Propagación en laboratorio.

#### **TEMA 5: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE ALCOHOL**

Materias primas azucaradas, amilaceas y celulósicas. Preparación de los mostos para la fermentación. Peligro de infecciones. Tratamiento de los mostos de materias primas amilaceas: molienda, cocido y sacarificación. Composición de la madera. Azúcares fermentescibles de la madera. Utilización de lejías sulfíticas.

#### **TEMA 6: FERMENTACIÓN DE LOS MOSTOS**

Fermentación de materias primas azucaradas. Preparación de la levadura de planta. Prefermentador o cuba madre. Fermentación de materias primas amilaceas. Fermentación de materias primas



celulósicas. Lejías sulfíticas. Reutilización de levaduras. Utilización de subproductos. Pérdidas. Rendimientos Industriales.

### **TEMA 7: BEBIDAS ALCOHÓLICAS FERMENTADAS**

VINO: Definición. Composición del mosto de uva. Distintas formas de elaboración. Microbiología del vino. Defectos. Enfermedades. Análisis sensorial.  
CERVEZA: Composición. Materias primas. Proceso de fabricación. Infecciones. Defectos.

### **TEMA 8: PRODUCCIÓN DE LEVADURAS**

Producción Industrial de levadura prensada. Técnica Industrial. Procesos mixtos. Procesos discontinuos. Procesos continuos. Centrifugación. Lavado. Filtración. Prensado. Rendimiento. Infecciones posibles. Levadura seca. La fermentación en la fabricación del pan. Levadura para alimentación humana y para forraje.

## **PROCESOS INDUSTRIALES EN LOS QUE INTERVIENEN BACTERIAS**

### **TEMA 9: FERMENTACION ACÉTICA**

Exigencias nutritivas y medios de cultivos. Aislamientos. Quimismo. Materias primas para la producción de vinagre. Influencia del medio. Producción de vinagre. Sistema lento Orleanense o Francés. Sistema rápido. Desnaturalización del alcohol. Material de relleno. Preparación del mosto. Influencia de los metales.

### **TEMA 10: FERMENTACION ACÉTICA**

Sistema rápido continuo. Rendimiento. Sistema sumergido. Cavitador. Almacenamiento y clasificación. Dilusión. Pasteurización. Defectos y enfermedades.

### **TEMA 11: FERMENTACION LACTICA**

Generalidades. Quimismo. Exigencias nutritivas. Medios de Cultivos. Aislamiento. Conservación de los cultivos. Producción industrial de ácido láctico. Acido láctico a partir de suero de leche. Fermentación continua. Acido láctico a partir de melazas y otros productos vegetales. Fermentación heteroláctica. Producción de dextrán. Quimismo.

### **TEMA 12: MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE**

Composición y generalidades. Determinación del contenido microbiano de la leche. Pruebas de fermentación. Determinación de distintos grupos de microorganismos. Pausterización de la leche. Recepción y purificación. Cambios bacteriológicos. Envasado. Comprobación de la eficacia de la pausterización. Esterilización de la leche. Ultramicrofiltrado.



### TEMA 13: PRODUCTOS DERIVADOS DE LA FERMENTACIÓN LÁCTICA

Leches acidófila. Kefir. Yoghurt. Manteca. Quesos. Procesos de elaboración. Microbiología de las fermentaciones. Quimismo. Defectos. Enfermedades. Choucroute. Pickles. Aceitunas.

Unidad Temática	Bibliografía
Nº 1	Obligatoria:  Complementaria:
	. <b><u>Reactores Bioquímicos.</u></b>  <u>Atkinson, B.</u> REVERTE, Descripción: ; Barcelona : , 1986 : 295 p. : ISBN: 842917009X
	Principios de Ingeniería de los Bioprocesos.  <u>Doran, Pauline M.</u> Libro Editor: <u>Acribia, Zaragoza</u> : c1998 .Descripción: 468 p .ISBN: 8420008532.
	<b><u>Brock Biología de los Microorganismos.</u></b>  <u>Madigan, Michael T.</u> Prentice-Hall, Descripción: ; Madrid : , 1999 : xviii, 986 p. : ISBN: 8489660360
	<b><u>Biología de la Fermentación.</u></b>  <u>Ward, Owen P.</u> Acribia, Descripción: ; Zaragoza : , 1991 : 274 p. : ISBN: 8420007064
	<b><u>Biología Alimentaria.</u></b>  <u>García Garibay, Mariano.</u> Limusa, Descripción: ; México D.F. : , 1999 : 636 p. ISBN: 968845226
	<b><u>Fundamentos de Biología de los Alimentos.</u></b>  <u>Lee, Byong H.</u> Acribia, Descripción: ; Zaragoza : , 2000 : 475 p. ISBN: 8420009229
	. <b><u>Levaduras vínicas :</u></b> , funcionalidad y uso en bodega.  <u>Suárez Lepe, J. A.</u> Mundi-Prensa, Descripción: ; Barcelona : , 1997 : 269 p. : ISBN: 8471146851



	<p><b><u><a href="#">Yeasts characteristics and identification.</a></u></b></p> <p><u><a href="#">Barnett, J.</a></u> Cambridge University Press, Descripción: ; Reino Unido : , 2007 : 1139p. : ; 30cm.</p>
	<p><b><u><a href="#">Levaduras y alcoholes y otros productos de la fermentación :</a></u></b> , Manual de la técnica de la fermentación incluyendo los aparatos correspondientes y las nuevas normas de análisis. <u><a href="#">Kretzschamar, Hernann.</a></u> Descripción: : 602p. : ; 24cm.</p>
	<p><b><u><a href="#">. La cata y el conocimiento de los vinos.</a></u></b></p> <p><u><a href="#">Ruiz Hernández, Manuel.</a></u> Mundi-Prensa, Descripción: ; Madrid : , 1999 : 356 p. : ISBN: 8471148250</p>
	<p><b><u><a href="#">Enología teórico - práctica.</a></u></b></p> <p><u><a href="#">Oreglia, Francisco.</a></u> Instituto Saleticano de Artes Gráficas, Descripción: ; Buenos Aires : , 1978 : 731 p.</p>
	<p><b><u><a href="#">Tratado de Enología :</a></u></b> 1. Microbiología del Vino Vinificaciones.</p> <p><u><a href="#">Ribéreau-Gayon, Pascal.</a></u> Hemisferio Sur, Descripción: ; Buenos Aires : , 2003 : 655 p. ISBN: 9505045727</p>
	<p><b><u><a href="#">. Tratado de Enología 2 :</a></u></b> , Química del Vino Estabilización y Tratamientos.</p> <p><u><a href="#">Ribéreau-Gayon, Pascal.</a></u> Hemisferio Sur :   Mundi Prensa, Descripción: ; Buenos Aires : , 2008 : 554p. : ISBN: 9505045735</p>
	<p><b><u><a href="#">Tratado de enología.</a></u></b></p> <p><u><a href="#">Hidalgo Togores, José.</a></u> Mundi-Prensa, Descripción: ; Madrid : , 2002 : 666 p. : ISBN: 8484761347</p>
	<p><b><u><a href="#">Teoría de la clarificación de mostos y vinos y sus aplicaciones prácticas /</a></u></b></p> <p><u><a href="#">Molina Úbeda, rafael.</a></u> Mundi Prensa, Descripción: ; Madrid : , 2000 : 317 p. : ; 17x23,5 cm. ISBN: 8489922284</p>
	<p><b><u><a href="#">Microbiología enológica :</a></u></b> , fundamentos de vinificación /</p> <p><u><a href="#">Suárez Lepe, José Antonio.</a></u> Mundi-prensa, Descripción: ; Madrid   Barcelona   Mexico D.F. : , 2004 : 716 p. : ISBN: 8484761843</p>
	<p><b><u><a href="#">Interpretación sensorial del vino :</a></u></b> , Curso superior de degustación /</p> <p><u><a href="#">Catania, Carlos.</a></u> Caviar Blue   INTA, Descripción: ; S.l : , 2010 : 315</p>



	p. : ISBN: 9872372535
	<b><u>Microbiología Industrial</u></b> : , los microorganismos de interés industrial. <u>1. Leveau, J. Y.</u> Acribia, Descripción: ; Zaragoza : , 2000 : 595 p. ISBN: 8420009202
	<b><u>Tecnología de los productos lácteos.</u></b> <u>Early, Ralph.</u> Acribia, Descripción: ; Zaragoza : , 1998 : 459 p. ISBN: 8420009156
	<b><u>Biotecnología de la Cerveza y de la Malta.</u></b> <u>Hough, J. S.</u> Acribia, Descripción: ; Zaragoza : , 1990 : 194 p. : ISBN: 8420006815

## 7. Descripción de Actividades de aprendizaje.

Nº DEL TRABAJO	TEMA
1	Bioreactores. Descripción del Bioreactor de Laboratorio, sistema de control automatizado de parámetros de un bioproceso.
2	Biorreactores de Planta Piloto. FCAI, UNUYO.
3	Visita a Bodega Champañera Valentín Bianchi. Alto de Las Paredes. San Rafael, Mendoza.
4	Seguimiento del proceso de fermentación alcohólica en la vinificación, en Planta Piloto. FCAI, UNCuyo. 2012. Poder Fermentativo. Energía Fermentativa.
5	Cultivo de <i>Aspergillus Níger</i> para la producción de Acido Cítrico.
6	Preparación del Medio de Cultivo para el Bioproceso de producción de Acido Cítrico, esterilización. Inoculación del <i>Aspergillus Níger</i> en el medio de cultivo e incubación para la producción de Acido Cítrico.
7	Separación del Citrato de Calcio del bioproceso de Acido Cítrico y recuperación de Acido Cítrico, cristalización.
8	Producción De Yogur Y Queso A Partir De La Leche De Tambos Regionales. Cursos Dictado por el Mgter Ing. Daniel PÉREZ de la UNER-Universidad Nacional de Entre Ríos- durante tres días -con catación de quesos y vinos.
9	Visita a Yogurlac, en la Ciudad de Mendoza.
10	Visita a Bodegas Chandon en Luján, Mendoza.
11	Visita a Industrias Tarvin, producción de Vinagre, Guaymallén, Mendoza.
12	Visita a Fábrica de Elaboración de Aceitunas, Nucete, en Guaymallén, Mendoza.



13	Visita a Cervecería y Maltería Quilmes y Andes, Luján, Mendoza.
14	Visita a Cervecería Velts, San Rafael, Mendoza.
15	Análisis Sensorial de Vinos , en Laboratorio de Degustación en FCAI, UNCuyo. 2012
16	Análisis Sensorial de Cerveza, en Laboratorio de Degustación en FCAI, UnCuyo. 2012

**8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra**

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

**9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra**

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

**10. Procesos de intervención pedagógica.**

**11. Organización por comisiones**

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
cantidad e comisiones				
cantidad de alumnos por comisión				

**12. Condiciones de regularización:**

- Asistencia al 75% de las actividades teóricas.
- Asistencia 100% de las actividades prácticas.
- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos<sup>1</sup>.



### 13. Evaluación

Examen final con aprobación de 7 o mayor

1. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	55 hs
2. Trabajo Integrador	5 hs
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	45hs
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	
<b>Total de Horas de la Actividad Curricular</b>	<b>105 hs</b>

---