



POSADAS, 08 FEB 2008

VISTO: El Expte. N° 2.088-"Q"/07 cuya carátula dice "Dir. De la Coordinación Carrera Ingeniería en Alimentos: e/**Programas de asignaturas del Departamento Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Afectaciones y docentes responsables y docentes**"; y

CONSIDERANDO:

QUE el Director de la Coordinación de la Carrera Ingeniería en Alimentos eleva lo resuelto en la Asamblea del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos referente a la aprobación de programas, afectaciones y docentes responsables de las distintas asignaturas, a saber: Introducción a la Ingeniería de los Alimentos, Biología, Química y Bioquímica de los Alimentos, Microbiología General y de los Alimentos, Materiales y Envases en la Industria de los Alimentos, Análisis de Alimentos, Nutrición Básica, Biotecnología de los Alimentos, Procesos de Conservación de los Alimentos, Evaluación de las Propiedades de los Alimentos, Gestión y Aseguramiento de la Calidad de los Alimentos, Tecnologías Específicas de la Producción de Alimentos, Tecnología de los Materiales Avanzados para la Ingeniería de los Alimentos y Metodología de la Investigación Científica (Fojas 1/2);

QUE la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 114/07 sugiere aprobar los programas y reglamentos y las afectaciones a cada una de ellas;

QUE en la VII Sesión Ordinaria del año 2007 del Honorable Consejo Directivo realizada el 20 de diciembre del cte. año, se aprueba el despacho de la Comisión;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR para los años 2007/2008 los **PROGRAMAS y REGLAMENTOS** de las asignaturas de la **CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS**, pertenecientes al Departamento Ciencia y Tecnología de los Alimentos, a saber:

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS
- BIOLOGÍA
- QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS
- MICROBIOLOGÍA GENERAL Y DE LOS ALIMENTOS
- MATERIALES Y ENVASES EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS
- ANÁLISIS DE ALIMENTOS
- NUTRICIÓN BÁSICA
- BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
- PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS
- EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS ALIMENTOS
- GESTIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS
- TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
- TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES AVANZADOS PARA LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS
- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

los que se incorporan como Anexo I de la presente resolución.

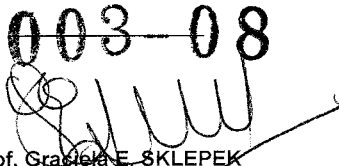
ARTÍCULO 2º: APROBAR la nómina de los Profesores responsables y Docentes afectados a las asignaturas mencionadas más arriba, la que se incorpora como Anexo II de la presente resolución.

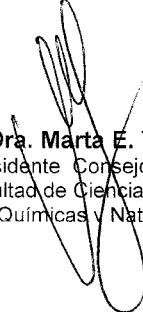
ARTÍCULO 3º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCIÓN CD N°

003-08

evp


Prof. Graciela E. SKLEPEK
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Marta E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

AÑO 2007

PROGRAMA DE: BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
 CARRERA: Ingeniería en Alimentos
 DEPARTAMENTO: Ciencia y Tecnología de los Alimentos
 PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: Francisco Martínez Vázquez
 CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Titular - Dedicación Exclusiva

EQUIPO DE CATEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN	HORAS AFECTADAS
1) Martínez Vazquez, Francisco	Profesor Titular - Exclusiva	10
2) Martos, María Alicia	Jefe de Trabajos Prácticos - Exclusiva	20
3) Zubreski, Emilce Rosana	Ayudante de Primera - Simple	10

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1°		Promocional
Cuatrimestral	Cuatrimestre 2°		SI NO X

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
Biotecnología	Y Ingeniería Química	2003

003-08

Prof. GABRIELA E. SKLEPEK
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.


Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

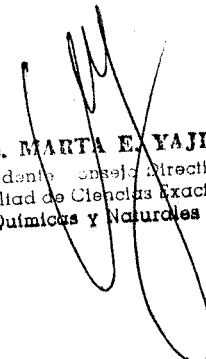


PROGRAMA 2007	
Asignatura	Biotecnología de los Alimentos
CARRERA	Ingeniería en Alimentos
AÑO del Plan	2007
Departamento	Ciencia y Tecnología de los Alimentos
REGIMEN DE DICTADO	Cuatrimestral

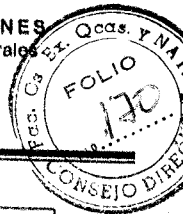
DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Función en la Cátedra
	Martínez Vázquez, Francisco	Profesor Titular - Exclusiva	Profesor Titular
	Martos, María Alicia	Jefe de Trabajos Prácticos - Exclusiva	Jefe de Trabajos Prácticos
	Zubreski, Emilce Rosana	Ayudante de Primera - Simple	Ayudante

CRONOGRAMA: Distribución de modalidad de Dictado	Semanas	Unidades	Modalidad
	1	1 y 2	Teórico - Práctico
2	3	Teórico - Práctico	
3	3 y 4	Teórico - Práctico	
4 y	4	Teórico - Práctico	
5	5	Teórico - Práctico	
6	5	Teórico - Práctico	
7	6 y 7	Teórico	
8	7	Teórico - Práctico	
9	8 y 9	Teórico	
10	10	Teórico - Práctico	
11	11	Teórico	
12	12	Teórico - Práctico	
13	13	Teórico	
14	14	Teórico	


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. N. M.


Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

003-08



FUNDAMENTACION	La asignatura Biotecnología de los Alimentos amplía enormemente el campo de acción del Ingeniero en Alimentos, posibilitando el estudio de la obtención de productos, que por su complejidad no pueden obtenerse por procesos químicos, o simplemente por ser más económica su producción por vía bioquímica. Su contenido, se basa en la aplicación de los principios científicos y tecnológicos al procesamiento de materiales por agentes biológicos, para proveer bienes o servicios. Debido a su carácter multidisciplinar, esta área tiene numerosas interacciones y ofrece aplicaciones en ámbitos muy variados. En alimentos se destacan los procesos biotecnológicos para la producción, transformación y preservación de alimentos, para mejorar las características de los alimentos como el color, olor, sabor etc., la producción de materias primas, aditivos, coadyuvantes y otros metabolitos de interés en la industria alimentaria.
-----------------------	---

OBJETIVOS	<p>Objetivos Generales: Proporcionar al futuro profesional conocimientos que le permitan predecir, interpretar, modelar y diseñar procesos biotecnológicos de interés en ciencia y tecnología de alimentos, partiendo de los aspectos relacionados a la fisiología y manejo de microorganismos industriales, así como la utilización de los microorganismos o sus enzimas, en los procesos de transformación y conservación de alimentos.</p> <p>Objetivos específicos: Que el alumno se capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar los conocimientos básicos y tecnológicos sobre el cultivo de microorganismos a escala laboratorio e industrial. 2. Reconocer los distintos sistemas de cultivo celular, la forma de operación de cada uno de ellos, diferencias entre los mismos y cuándo aplicarlos. Y 3. Adquirir criterios de selección de los parámetros más adecuados para el control y/o seguimiento de un proceso bioquímico. 4. Exponer ejemplos sobre el uso de microorganismos o sus enzimas microbianas, en la elaboración de productos alimenticios de interés industrial.
------------------	--

CONTENIDOS MINIMOS	Biotecnología. Conceptos básicos. Selección, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de interés industrial. Metabolismo primario y secundario. Estequiometría y cinética del crecimiento microbiano. Modelos cinéticos del crecimiento microbiano en cultivos batch, continuo y fed-batch. Biorreactores. Control. Recuperación y purificación de productos. Tecnología enzimática. Enzimas inmovilizadas. Descripción de bioprocesos de interés en las industrias de alimentos. Tratamientos de efluentes por métodos biológicos.
---------------------------	--

MODULOS	<p>MODULO 1: <u>Unidad 1:</u> Introducción y conceptos básicos de biotecnología. <u>Unidad 2:</u> Medios de Fermentación. <u>Unidad 3:</u> Crecimiento microbiano y formación de productos. <u>Unidad 4:</u> Modo de operación de biorreactores. <u>Unidad 5:</u> Transferencia y consumo de oxígeno en biorreactores aerobios. <u>Unidad 6:</u> Operaciones auxiliares. <u>Unidad 7:</u> Tecnología enzimática.</p>
----------------	--

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
E. N. M.

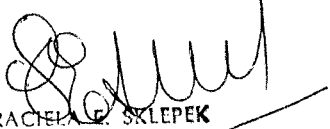
003-08

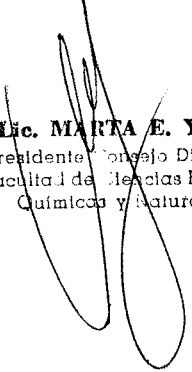
Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



	<p>MODULO 2: <u>Unidad 8:</u> Producción de Proteína de origen unicelular (SCP). <u>Unidad 9:</u> Producción de bebidas alcohólicas y alcohol industrial. <u>Unidad 10:</u> Productos lácteos fermentados. <u>Unidad 11:</u> Producción de ácido cítrico, ácido acético, ácido glucónico. <u>Unidad 12:</u> Productos vegetales y cárnicos fermentados. <u>Unidad 13:</u> Otros procesos y productos basados en microorganismos. <u>Unidad 14:</u> Tratamientos de efluentes por métodos biológicos.</p>
--	---

003-08


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.


Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



CONTENIDOS POR UNIDAD	<p>PROGRAMA ANALITICO</p> <p>Unidad 1: Introducción y conceptos básicos de biotecnología Historia y futuro de la biotecnología, definición, áreas de aplicación. Aspectos generales de los procesos fermentativos: efectores internos y externos. Esquema de un proceso industrial. Células microbianas como agentes biológicos. Aislamiento, selección y conservación de microorganismos de interés industrial. Mejora de cepas: mutación, recombinación, tecnología del ADN recombinante.</p> <p>Unidad 2: Medios de Fermentación Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Metabolismo microbiano. Metabolismo primario y secundario. Principales materias primas utilizadas como fuente de carbono y energía y como fuente de nitrógeno en las industrias fermentativas. Diseño de medios de cultivos.</p> <p>Unidad 3: Crecimiento microbiano y formación de productos Estequiometría del crecimiento microbiano y formación de productos. Conceptos de C-mol y grado de reducción. Balances de carbono y de energía. Cálculo del calor producido en un cultivo microbiano. Rendimientos máximos teóricos. Cinética del crecimiento microbiano. Concepto de sustrato limitante. Ecuación de Monod. Inhibición del crecimiento. Consumo de sustrato. Mantenimiento celular. Rendimientos verdaderos. Ecuación de Pirt. Formación de productos. Clasificación de los productos según su función en el metabolismo energético.</p> <p>Unidad 4: Modo de operación de biorreactores: Cultivo batch: Balance de materia. Fases del crecimiento microbiano. Medición del crecimiento microbiano. Velocidades específicas. Cálculo de rendimientos. Cultivo Continuo: Ecuaciones cinéticas de consumo de sustrato, formación de biomasa y productos metabólicos. Condición del estado estacionario. Cultivo fed-batch: Balance de materia. Ecuaciones cinéticas. Alimentación variable. Ventajas y desventajas comparativas de los distintos sistemas de cultivo.</p> <p>Unidad 5: Transferencia y consumo de oxígeno en biorreactores aerobios Velocidad de consumo de oxígeno. Concentración crítica de oxígeno disuelto. Balance de materia en fase líquida y gaseosa. Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno, factores que lo afectan, métodos experimentales de determinación. Clasificación de biorreactores aerobios. Control de los bioprocesos. Concepto de escalado.</p> <p>Unidad 6: Operaciones auxiliares Esterilización del aire por filtración. Esterilización de medios de cultivo: discontinuo; continuo. Técnicas usadas para la recuperación y purificación de los productos de fermentación.</p> <p>Unidad 7: Tecnología enzimática Fuentes de enzimas. Producción de enzimas microbianas. Principales enzimas producidas por microorganismos. Métodos de extracción y purificación de enzimas a partir del material biológico. Ventajas de la utilización de enzimas. Enzimas o células inmovilizadas. Métodos de inmovilización. Tipos de biorreactores utilizados.</p>
------------------------------	--

PROF. GABRIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

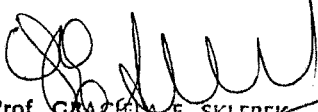
003-08

Lic. MARIANA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

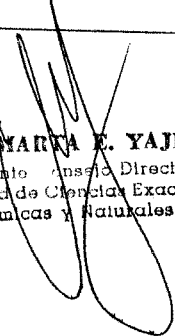


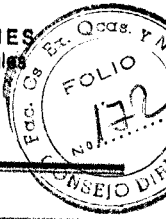
	<p>Unidad 8: Producción de Proteína de origen unicelular (SCP): Microorganismos utilizados. Materias primas para la producción de biomasa. Procesos de producción. Recuperación. Usos. Aspectos nutricionales: Obtención de levadura</p> <p>Unidad 9: Producción de bebidas alcohólicas y alcohol industrial Producción de cerveza: Principales materias primas. Microorganismos. Etapas en la elaboración de cerveza. Obtención de la malta. Preparación del mosto. Fermentación. Maduración y acondicionamiento final de la cerveza. Envasado. Producción de vino: Estrujado y prensado de las uvas. Fermentación alcohólica. Fermentación maloláctica. Las levaduras en la fermentación. Las bacterias lácticas. Las bacterias acéticas. Vinos espumosos. Producción de etanol industrial: Microorganismos usados. Materias primas. Biosíntesis. Procesos de producción. Condiciones óptimas del proceso. Rendimientos. Recuperación de los productos. Usos.</p> <p>Unidad 10: Productos lácteos fermentados Bacterias lácticas. Clasificación de las BAL Principales vías metabólicas. BAL homofermentativas estrictas, heterofermentativas estrictas y facultativas. Principales productos. Recuperación y usos del ácido láctico. Metabolismo del citrato, de compuestos nitrogenados, de los lípidos. Otros metabolitos de interés industrial: diacetilo, bacteriocinas, compuestos del flavor., péptidos bioactivos.. Probióticos. Prebióticos. Alimentos funcionales. Elaboración de productos lácteos: leche fermentada, yogur, queso.</p> <p>Unidad 11: Producción de ácido cítrico, ácido acético, ácido glucónico: Microorganismos utilizados. Substratos. Biosíntesis. Proceso de producción. Condiciones óptimas. Recuperación de productos. Rendimientos. Usos.</p> <p>Unidad 12: Productos vegetales y cárnicos fermentados. Microorganismos utilizados. Proceso de producción. Empleo de cultivos iniciadores.</p> <p>Unidad 13: Otros procesos y productos basados en microorganismos: Edulcorantes. Saborizantes y pigmentos. Fermentación del café, té y cacao. Vitaminas. Alimentos e ingredientes alimentarios.</p> <p>Unidad 14: Tratamientos de efluentes por métodos biológicos. Tratamientos biológicos de depuración de efluentes domésticos e industriales. Tipos de tratamientos. Sistemas aeróbicos y anaeróbicos. Bioremediación.</p>
--	--

Clases Prácticas de Resolución de Problemas	<p>Consistirá en la resolución de problemas de aplicación, referentes a los siguientes temas desarrollados en las clases teóricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estequiometría del crecimiento microbiano. 2. Cultivo batch. 3. Cultivo continuo. 4. Cultivo fed - batch. 5. Transferencia y consumo de oxígeno.
--	--


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.

003-08

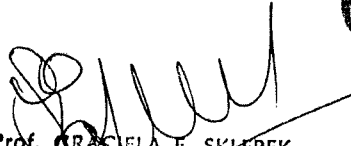

Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

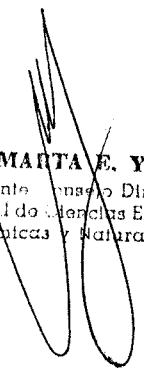


Clases Prácticas de Laboratorio.	<p>TP N° 1: Conservación de microorganismos: bacterias, levaduras y hongos.</p> <p>TP N° 2: Cinética del crecimiento microbiano.</p> <p>TP N° 3: Determinación del coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno ($k_L a$).</p> <p>TP N° 4: Inmovilización de células por atrapamiento en alginato de calcio.</p> <p>TP N° 5: Bacterias lácticas. Elaboración de yogurt.</p> <p>TP N° 6: Fermentación de vegetales. Elaboración de choucroute.</p>
---	---

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p>Las clases serán del tipo <u>teórico-prácticas</u>, con carácter obligatorio, y se llevarán a cabo estimulando la participación y el juicio crítico de los alumnos.</p> <p>En las clases <u>teóricas</u>, se desarrollarán los principios y fundamentos de los temas programados mediante clases magistrales por parte del Profesor responsable de la asignatura. Para fijar los conceptos teóricos se realizarán clases Prácticas de Resolución de Problemas y clases Prácticas de Laboratorio sobre guías preparadas por la cátedra bajo la supervisión del docente a cargo y discusión grupal de los resultados.</p> <p>Se realizarán trabajos en equipo de 2-3 alumnos (monografías), con posterior exposición y discusión con el resto de los alumnos y los docentes de la Cátedra.</p>
-----------------------------------	---

Y
003-08


Prof. MARCELA E. SKLEPEK
 SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.


Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

**SISTEMA DE
EVALUACION****DE LA REGULARIDAD**

Alumno Regular: Se considerará Alumno Regular en la materia a aquel Alumno que habiéndose inscripto en la misma, haya:

1. Asistido y cumplido con el 80 (ochenta) por ciento de las clases teóricas y prácticas.
2. Presentado los informes correspondientes a cada trabajo práctico de laboratorio.
3. Aprobado los exámenes parciales de Práctico (Resolución de Problemas y Laboratorio). El número total de exámenes parciales será de dos, con un recuperatorio por parcial. Los exámenes parciales se calificarán de 0 a 100 puntos, debiendo el alumno reunir un mínimo de 70 puntos para la aprobación de cada uno de ellos.

La regularidad del Alumno se asentará en su Libreta Universitaria una vez concluido el dictado de la Asignatura.

DE LA PROMOCION DE LA MATERIA.Alumno regular

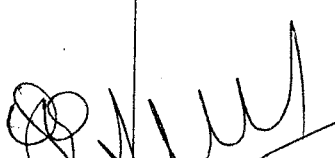
La Promoción de la Asignatura será por Examen Final, comprenderá la evaluación oral integratoria y comprensiva sobre el total de los contenidos de la asignatura. El examen final oral, permite verificar la integración de los conocimientos de los diferentes aspectos que conforman la asignatura.

Para ser examinado el Alumno tendrá que figurar en el Acta provista por División Alumnado y presentar su Libreta Universitaria al Tribunal Examinador, en donde constará su situación en la Materia.

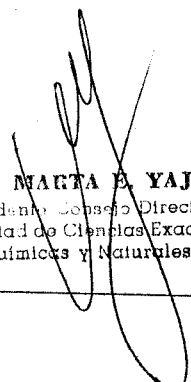
Alumno Libre Y

Se considerará Alumno Libre en la Materia a aquel Alumno que habiendo asistido y cumplido con el 80 (ochenta) por ciento de las clases Teóricas-Prácticas, no haya aprobado los exámenes parciales de Práctico.

El alumno libre es evaluado mediante un examen que constará de dos partes:
a) Parte Práctica de Laboratorio y Resolución de Problemas, que se rendirá el día anterior al de la fecha establecida en el Calendario Académico.
b) Parte Teórica: comprenderá la evaluación oral integratoria y comprensiva sobre el total de los contenidos de la asignatura.

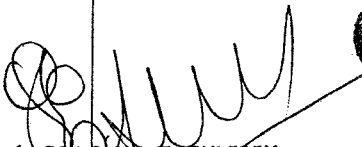

Prof. GRAZYNA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

003-08

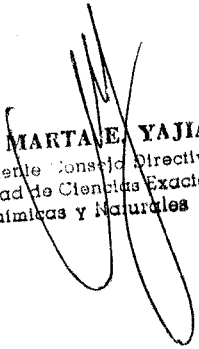

Lic. MAGTA B. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**BIBLIOGRAFIA****GENERAL**

- Atkinson, B. Reactores bioquímicos. Editorial Reverté S.A. 1986.
- Bailey - Ollis. Biochemical engineering fundamentals. Mac Graw Hill, 1977.
- Brown C.M. y otros. Introducción a la Biotecnología. Editorial Acribia. 1989.
- Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
- Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
- Dergal Salvador Badul. Química de los Alimentos. Cuarta edición. Pearson Educación. 2006.
- Díaz Alberto. Bio...¿Qué?. Biotecnología, el futuro llegó hace rato. Editorial Universidad Nacional de Quilmes. 2005.
- Dunn, I.J. y otros. Biological reaction engineering. VCH, Alemania, 1992.
- Ertola R.J.; Yantorno O. y Mignone C. Microbiología Industrial. Organización de los Estados Americanos. Washington DC. 1994.
- Gacsa, P. y Huble, J. Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, 1990.
- Glazer, A.N. y Nikaido, H. Microbial Biotechnology: Fundamentals of applied microbiology. W.H. Freeman and Company. New York. 1995.
- Hough, J.S. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia. 1990.
- Janow, G. y Dawid, W. Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Editorial Acribia. 1991.
- Lee B.H. Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 2000.
- Madigan, M.T. y otros. (Brock) Biología de los microorganismos. Cuarta Edición.
- Pirt J. Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications. 1975. Prentice Hall. 2003.
- Rhodes - Fletcher. Principios de Microbiología Industrial. Acribia, 1969.
- Roels, J.A. Energeetics and Kinetics in biotechnology. Elsevier Biomedical Press. 1983.
- Sraag, A. Biotecnología para ingenieros: sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Noriega Editores. 1996.
- Sikita, B. Methos in industrial microbiology. John Wiley & Sons, 1983.
- Stanier y otros. The microbial world. Prentice - Hall, 1986.
- Stowell, J.D. y otros. Bioactive microbial products 3: Downstream processing. Acedemic Press. 1986.
- Straathof, A.J.J. and Aldercreutz, P. Applied biocatalysis. Second Edition. Harwood academic publishers. 2.000.
- Tamime, A.Y. y Robinson R.K. Yogur. Ciencia y Tecnología. Acribia. Zaragoza. 1991.
- Tanaka, A y otros. Industrial application of immobilized biocatalysts. Marcel Dekker, Inc. New York. 1993.
- Trevan M.D. y otros. Biotecnología. Principios Biológicos. Editorial Acribia. Zaragoza. 1991.
- Ward O.P. Biotecnología de la fermentación. Acribia. Zaragoza. 1991.
- Wiseman, A. Manual de Biotecnología de los enzimas. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 1991.
- Wiseman, A. Principios de biotecnología. Editorial Acribia, 1986.


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.

003-08


Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

**BIBLIOGRAFIA
POR UNIDAD****Unidad 1: Introducción y conceptos básicos de biotecnología.**

- Brown C.M. y otros. Introducción a la Botecnología. Editorial Acribia. 1989.
Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
Diaz Alberto. Bio...¿Qué?. Biotecnología, el futuro llegó hace rato. Editorial Universidad Nacional de Quilmes. 2005.
Wiseman, A. Principios de biotecnología. Editorial Acribia, 1986.

Unidad 2: Medios de Fermentación.

- Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
Ertola R.J.; Yantorno O. y Mignone C. Microbiología Industrial. Organización de los Estados Americanos. Washington DC. 1994.
Madigan, M.T. y otros. (Brock) Biología de los microorganismos. Cuarta Edición. Prentice Hall. 2003.
Wiseman, A. Principios de biotecnología. Acribia, 1986.

Unidad 3: Crecimiento microbiano y formación de productos.

- Ertola R.J.; Yantorno O. y Mignone C. Microbiología Industrial. Organización de los Estados Americanos. Washington DC. 1994.
Pirt J. Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications. 1975.
Roels, J.A. Energeetics and Kinetics in biotechnology. Elsevier Biomedical Press. 1983.
Stanier y otros. The microbial world. Prentice - Hall, 1986.

Unidad 4: Modo de operación de biorreactores.

- Atkinson, B. Reactores bioquímicos. Reverté S.A. 1986.
Bailey - Ollis. Biochemical engineering fundamentals. Mac Graw Hill, 1977.
Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
Sraag, A. Biotecnología para ingenieros: Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Noriega Editores. 1996. y
Trevan M.D. y otros. Biotecnología. Principios Biológicos. Editorial Acribia. Zaragoza. 1991.

Unidad 5: Transferencia y consumo de oxígeno en biorreactores aerobios.

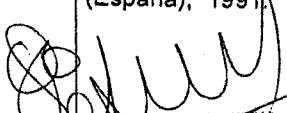
- Atkinson, B. Reactores bioquímicos. Reverté S.A. 1986.
Bailey - Ollis. Biochemical engineering fundamentals. Mac Graw Hill, 1977.
Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
Sraag, A. Biotecnología para ingenieros: Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Noriega Editores. 1996.
Wiseman, A. Principios de biotecnología. Editorial Acribia, 1986.

Unidad 6: Operaciones auxiliares.

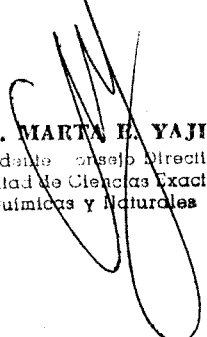
- Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.

Unidad 7: Tecnología enzimática.

- Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
Gacesa, P. y Huble, J. Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, 1990.
Lee B.H. Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 2000.
Dergal Salvador Badui. Química de los Alimentos. Cuarta edición. Pearson Educación. 2006.
Wiseman, A. Manual de Biotecnología de los enzimas. Editorial Acribia, Zaragoza (España), 1991.


Prof. GABRIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. N. M.

003-08


Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**Unidad 8: Obtención de levadura.**

Bu'lock, J. Y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Ertola R.J.; Yantorno O. y Mignono C. Microbiología Industrial. Organización de los Estados Americanos. Washington DC. 1994.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Ed. Acribia. 2000

Unidad 9: Producción de Proteína de origen unicelular (SCP).

Bu'lock, J. Y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia. 2000.

Unidad 10: Producción de bebidas alcohólicas y alcohol industrial.

Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Hough, J.S. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia. 1990.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Ed. Acribia. 2000.

Unidad 11: Productos lácteos fermentados.

Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Ed. Acribia. 2000.
 Tamime, A.Y. y Robinson R.K. Yogur. Ciencia y Tecnología. Acribia. Zaragoza. 1991.

Unidad 12: Producción de ácido cítrico, ácido acético, ácido glucónico.

Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia. 2000.

Unidad 13: Productos vegetales y cárnicos fermentados.

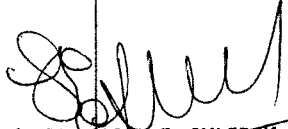
Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia. 2000.

Unidad 14: Otros procesos y productos basados en microorganismos.

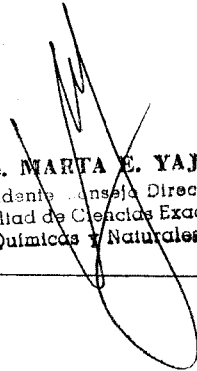
Bu'lock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.
 Lee, B.H. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia. 2000.

Unidad 15: Tratamientos de efluentes por métodos biológicos.

Bullock, J. y Kristiansen, B. Biotecnología Básica. Editorial Acribia. 1991.
 Crueger, W. y Crueger A. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia. 1993.


 Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. N. M.

003-08


 Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales