



POSADAS, 28 NOV 2023

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0002264/2023, referente al Programa de la asignatura "BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS" de la carrera Ingeniería en Alimentos; y

CONSIDERANDO:

QUE, desde el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos se eleva el Programa de la asignatura "BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS" de la carrera Ingeniería en Alimentos.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 302/23 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS" de la carrera de Ingeniería en Alimentos (Plan 2008).

QUE, el tema se pone a consideración en la VIIIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 23 de octubre de 2023, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 302/23 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:

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

ARTÍCULO 1°: APROBAR por el período 2023-2026 el Programa de la asignatura "BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS" de la carrera Ingeniería en Alimentos (Plan 2008), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

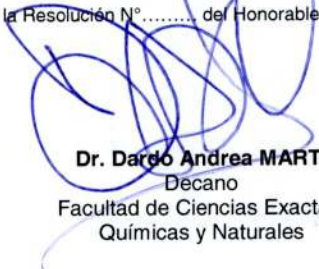
RESOLUCION CD N° 662-23
mle/PCD


Dra. Claudia Marcela MENDEZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

28 NOV 2023


Dr. Dardo Andrea MARTI
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

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

Período
2023-2026

PROGRAMA DE: **BIOTECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS**

CARRERA: **INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

AÑO EN QUE SE DICTA: **5to**

PLAN DE ESTUDIO (año de aprobación): **2008**

CARGA HORARIA: **80 horas**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **56 %**

PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **44 %**

DEPARTAMENTO: **CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Dra. MARÍA ALICIA MARTOS**

CARGO Y DEDICACIÓN: **PROFESOR TITULAR EXCLUSIVA**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Martos, María Alicia	Profesor Titular – Exclusiva (afect. simple)
2) Zubreski, Emilce Roxana	Jefe de trabajos Prácticos- Semiexclusiva (afect. simple)
3) Butiuk, Ana Paula	Ayudante de Primera – Semiexclusiva
4) Maidana, Silvana Andrea	Ayudante de Primera - Simple

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º	Promocional
Cuatrimestral	Cuatrimestre 2º	SI ☐ NO ☐

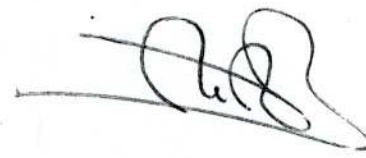
Atención: Marcar según corresponda con una "x".

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º		
2º		


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº 662-23

CRONOGRAMA	Semanas	Clases	
		Teórico -- Prácticas (coloquio)	Trabajos prácticos de laboratorio
	1	Unidad 1: Introducción y conceptos básicos de biotecnología. Unidad 2: Microorganismos y medios de fermentación industrial.	
	2	Unidad 3: Estequiometría del crecimiento microbiano. Coloquio Nº 1.	
	3	Unidad 4: Cinética del crecimiento microbiano y formación de productos.	
	4	Unidad 5: Cultivo batch. Coloquio Nº 2	TP Nº 1: Cinética del crecimiento microbiano. Cultivo batch (1era parte).
	5	Unidad 5: cultivo Continuo Coloquio Nº 3.	TP Nº 1: 2da parte.
	6	Primer parcial Unidad 5: Cultivo batch alimentado. Coloquio Nº 4.	
	7	Unidad 6: Transferencia y consumo de oxígeno en biorreactores aerobios. Coloquio Nº 5.	TP Nº 2: Producción enzimas microbianas - Inmovilización.
	8	Unidad 7: Producción de enzimas microbianas.	TP Nº 3: Aplicación de enzimas en alimentos. Bioconversión.
	9	Unidad 8: Producción levadura	TP Nº 4: Elaboración de cerveza (1era parte).
	10	Unidad 9: Producción de bebidas alcohólicas.	TP Nº 4: 2da parte.
	11	Segundo parcial Unidad 10: Productos lácteos fermentados	TP Nº 5: Elaboración de yogurt - queso.
	12	Unidad 11: Vegetales y productos cárnicos fermentados.	TP Nº 6: Elaboración de chucrut.
	13	Unidad 12: Producción de ácidos orgánicos.	Parciales - Seminarios
	14	Unidad 13: Otros productos producidos por microorganismos. Seminarios.	
	15	Recuperatorios	


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD N° **662-23**

FUNDAMENTACION

La asignatura Biotecnología de los Alimentos amplía 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 destinados a la producción, transformación y preservación de alimentos, a la producción de materias primas, aditivos, coadyuvantes y otros metabolitos de interés en la industria alimentaria.

Para lograr los objetivos propuestos en la asignatura, los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en química, microbiología, fenómenos de transporte y operaciones unitarias, que le permitan comprender y diseñar procesos que involucren la utilización de microorganismos o sus enzimas. La asignatura articula conocimientos con Tecnologías Específicas de la Producción de Alimentos, suministrándole los fundamentos de los procesos biológicos aplicados a la producción de alimentos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Proporcionar al futuro profesional conocimientos que le permitan predecir, interpretar, diseñar y controlar procesos biotecnológicos de interés en ciencia y tecnología de alimentos, partiendo de los aspectos relacionados al manejo de microorganismos industriales o de sus enzimas, en los procesos de producción y transformación de alimentos.

Objetivos específicos:

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Adquirir los conocimientos básicos y tecnológicos sobre el cultivo de microorganismos a escala laboratorio e industrial.
- Comprender los principios de funcionamiento de los distintos sistemas de cultivos microbianos.
- Aprender a diseñar cada uno de los sistemas de cultivos, comprender la forma de operar y cuándo aplicarlos.
- Proporcionar los criterios básicos de selección de los parámetros más adecuados para el control y/o seguimiento de un proceso bioquímico.
- Exponer ejemplos de aplicación para la producción de un metabolito microbiano de interés en la industria de alimentos.
- Exponer ejemplos de aplicación para la elaboración o transformación de productos alimenticios.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	1. Competencias Generales y nivel a alcanzar 1.1. Competencias tecnológicas CG1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Nivel alto. CG2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería. Nivel alto. CG3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería. Nivel alto. CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel alto. CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Nivel medio. 1.2. Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales CG6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Nivel medio. CG7. Comunicarse con efectividad. Nivel alto. CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Nivel alto. CG9. Aprender en forma continua y autónoma. Nivel alto. CG10. Actuar con espíritu emprendedor. Nivel alto. 2. Competencias Específicas y nivel a alcanzar CE1.1. Proyectar, diseñar, calcular, optimizar y controlar maquinarias e instrumental (equipamiento tecnológico) de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio y comercialización de alimentos. Nivel medio. CE2.1. Analizar, diseñar, simular, optimizar, implementar, dirigir, controlar y supervisar sistemas de procesamiento industrial de alimentos y bebidas en lo concerniente a su acondicionamiento, transformación, conservación y comercialización; tanto en sus aspectos técnicos como económicos. Nivel medio.
-----------------------------------	--

CONTENIDOS MINIMOS  Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM	Biotecnología. Conceptos básicos. Aislamiento, selección y conservación de microorganismos de interés industrial. Medios de fermentación industrial. Estequiometría y cinética del crecimiento microbiano. Modelos cinéticos del crecimiento microbiano en cultivo batch, continuo y batch alimentado. Transferencia y consumo de oxígeno en cultivos aerobios. Tipos de biorreactores. Producción de enzimas microbianas. Células y enzima inmovilizadas. Producción de levadura. Elaboración de bebidas fermentadas. Productos lácteos. Productos vegetales, cereales y cárnicos fermentados. Producción de ácidos orgánicos, aminoácidos, polisacáridos.
--	---

MÓDULOS  Dra. SANDRA LILIANA GRENON PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM	MÓDULO 1: Ingeniería de los Bioprocesos Unidades 1 a 6. MÓDULO 2: Aplicación de la Biotecnología a la Industria Alimentaria Unidades 7 a 13
--	--





ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

**CONTENIDOS
POR UNIDAD**

MÓDULO 1: Ingeniería de los Bioprocesos

Unidad 1: Introducción y conceptos básicos de biotecnología

Biotechnología, definición. Biotecnología tradicional y moderna: Areas de aplicación. Principales productos. Impacto de la ingeniería genética en la biotecnología alimentaria. Etapas de un proceso industrial.

Unidad 2: Microorganismos y medios de fermentación industrial

Aislamiento y selección de microorganismos de importancia industrial. Cepas silvestres o mejoradas genéticamente. Conservación. Diseño y formulación de medios de cultivos. Sustratos utilizados en las industrias fermentativas: amiláceos, azucarados y celulósicos. Esterilización de medios de cultivo por calor: procesos discontinuos y continuos.

Unidad 3: Estequiometría del crecimiento microbiano

Composición elemental de biomasa microbiana. Fórmula mínima de un microorganismo promedio. Carbono-mol. Grado de reducción. Contenido energético de un carbono-mol de cualquier sustancia. Ecuación del crecimiento microbiano. Coeficientes estequiométricos. Balances de materia y energía. Rendimientos máximos teóricos. Calor producido en un cultivo microbiano.

Unidad 4: Cinética del crecimiento microbiano y formación de productos

Velocidades volumétricas y específicas. Concepto de sustrato limitante. Ecuación de Monod. Factores que influyen en la velocidad específica de crecimiento microbiano. Cinética de consumo de sustrato. Ecuación de Pirt. Mantenimiento celular. Rendimientos verdaderos y experimentales. Cinética de formación de productos asociados y no asociados al metabolismo energético.

Unidad 5: Modo de operación de los biorreactores

Cultivo batch: Fases del crecimiento microbiano. Balances de materia. Velocidades específicas. Cálculo de rendimientos. Productividad. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones.

Cultivo Continuo: Balances de materia. Condición del estado estacionario. Velocidad de dilución crítica. Rendimiento. Productividad. Cultivo continuo en serie. Cultivo continuo con reciclo de células. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones.

Cultivo batch alimentado: Balance de materia. Ecuaciones de diseño. Alimentación constante y variable. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones.

Unidad 6: Transferencia y consumo de oxígeno en biorreactores aerobios

Consumo de oxígeno en cultivos celulares. Concentración crítica de oxígeno disuelto. Transferencia de oxígeno desde las burbujas de gas a las células. Modelo de la doble película. Coeficientes globales. Etapa controlante. Ecuación de transferencia: Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno ($K_L a$). Factores que lo afectan. Métodos de determinación del $K_L a$. Esterilización de aire. Tipos de biorreactores aerobios.



ANEXO RESOLUCION CD Nº 662-23

CONTENIDOS
POR UNIDAD

MÓDULO 2: Aplicación de la Biotecnología a la Industria Alimentaria

Unidad 7: Producción de enzimas microbianas

Enzimas microbianas. Producción. Recuperación y purificación de enzimas. Células y enzimas inmovilizadas. Métodos de inmovilización. Tipos de biorreactores utilizados.

Unidad 8: Producción de levadura

Sustratos utilizados. Medio de fermentación. Etapas en la producción. Sistemas de cultivos utilizados. Efecto Crabtree. Rendimientos. Recuperación de la biomasa. Principales usos.

Unidad 9: Producción de bebidas alcohólicas

Bebidas no destiladas: Producción de cerveza. Producción de vino. Producción de sidra. Principales materias primas. Microorganismos. Etapas en la elaboración. Fermentación. Maduración.

Bebidas destiladas: whisky, ron, tequila, vodka.

Unidad 10: Productos lácteos fermentados

Bacterias lácticas. Principales vías metabólicas. BAL homofermentativas y heterofermentativas. Principales productos del metabolismo de los azúcares, del citrato, de proteínas, de los lípidos. Otros metabolitos de interés industrial: diacetilo, bacteriocinas, compuestos del flavor, péptidos bioactivos. Probióticos. Elaboración de productos lácteos: leches fermentadas, yogur, quesos, kefir.

Unidad 11: Vegetales y productos cárnicos fermentados

Productos vegetales: aceitunas, chucrut. Productos cárnicos fermentados. Microorganismos involucrados. Empleo de cultivos iniciadores. Proceso de producción. Fermentación. Ingredientes y aditivos.

Unidad 12: Producción de ácidos orgánicos

Producción de ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico. Microorganismos utilizados. Substratos. Biosíntesis. Proceso de producción. Condiciones óptimas. Recuperación de productos. Rendimientos. Usos.

Unidad 13: Otros productos producidos por microorganismos

Aminoácidos. Biopolímeros microbianos. Microorganismos utilizados. Substratos. Biosíntesis. Regulación del metabolismo microbiano. Proceso de producción. Recuperación de productos. Rendimientos. Usos.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM





UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

☑ Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414

"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA".



ANEXO RESOLUCION CD Nº 662-23.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	Clases Teórico – Prácticas: en las mismas se presentan los aspectos teóricos mediante clases expositivas-dialogadas y se realizan preguntas a modo de indagación de conocimientos previos impartidos. Para favorecer la comprensión de los conceptos teóricos se resuelven problemas de aplicación en forma individual y luego se discuten y se reexaminan los conceptos en forma grupal. Clases Prácticas de Laboratorio: en las clases prácticas de laboratorio se analiza en forma experimental los principios teóricos impartidos. Los docentes coordinan y acompañan a los estudiantes enfatizando en los aspectos teóricos y en el manejo adecuado de las técnicas y procedimientos de laboratorio. El análisis de los resultados obtenidos al finalizar cada trabajo práctico, la elaboración de los respectivos informes y la exposición y discusión de los TP en forma oral, le permiten al alumno esclarecer dudas y afianzar los nuevos conceptos teóricos y prácticos adquiridos. Seminarios: se realizan seminarios en forma grupal, en los cuales los alumnos deben realizar la exposición oral de un proceso biotecnológico de su interés, integrando los conocimientos impartidos a lo largo de la asignatura y ajustándose a las pautas de presentación propuestas por la cátedra. Clases de consultas individuales: los alumnos disponen de horarios de consultas en los cuales podrán aclarar las dudas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos impartidos.
SISTEMA DE EVALUACION	Se realizará una evaluación en proceso, en la que se considerará la participación individual y grupal del alumno en las clases Teórico-Prácticas y el manejo adecuado de las técnicas y procedimientos de laboratorio en las clases Prácticas de Laboratorio. Además, los alumnos serán evaluados mediante la realización de pruebas parciales y finales y la presentación de seminarios, en los que se valorará la claridad conceptual, la capacidad de síntesis e interpretación de datos o conceptos.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

**REGLAMENTO
DE CÁTEDRA**

1. DEL CURSADO

1.1. Clases

Las clases son de carácter **Teórico-Prácticas** y **Clases Prácticas de Laboratorio**. Ambas de carácter obligatorio:

Clases Teórico-Prácticas: en las mismas se desarrollan los principios teóricos y se fijan los conceptos adquiridos mediante la resolución de problemas de aplicación en forma individual y/o grupal.

Clases Prácticas de Laboratorio: Al inicio de cada TP el docente a cargo del mismo realiza una explicación de los fundamentos teóricos y del desarrollo experimental. Los alumnos deben asistir al TP con la guía leída, la cual estará publicada en el aula virtual los días previos y deberán responder preguntas que el docente les realice al inicio y durante la clase. Finalizado el TP, los alumnos responden las preguntas que figuran al final de cada guía, se discuten los resultados obtenidos y presentan el informe en forma grupal.

Seminario: el seminario es grupal (3-4 alumnos). Los alumnos deben seleccionar el tema de su interés y realizar una exposición oral del mismo, integrando conocimientos previos impartidos.

1.2. Horarios de clases: las clases son de 6 h por semana, distribuidos en 2 (dos) clases de 2 y 4 hs cada una. El alumno eventualmente y para seguir el transcurso de algún proceso fermentativo deberá asistir al laboratorio en horario extra, previamente acordado con los docentes.

Según el horario del inicio de las clases Teórico-Prácticas y Prácticas de Laboratorio, habrá una tolerancia de 10 minutos, si el alumno llegara después de dicho tiempo, será considerado ausente.

2. DE LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad en la asignatura, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

2.1. Asistir al 80 (ochenta) por ciento de las clases Teóricas-Prácticas.

2.2. Asistir al 80 (ochenta) por ciento de las clases Prácticas de Laboratorio.

2.3. Aprobar, con un mínimo del 60 %, 2 (dos) parciales de Trabajos Prácticos de Laboratorio (en modalidad oral o escrita), pudiendo el alumno recuperar 1 (uno) de ellos al finalizar el cursado.

2.4. Aprobar, con un puntaje mínimo del 60 %, 2 (dos) parciales de práctico (coloquio), teniendo el alumno la posibilidad de recuperar 1 (uno) de ellos.

El alumno que no se presente a la evaluación correspondiente, deberá justificar su inasistencia con la debida documentación (certificado médico, laboral, etc.) para tener derecho a rendir el recuperatorio.

3. DE LA PROMOCION DE LA ASIGNATURA

El alumno que desee optar por la promoción de la asignatura deberá:

3.1. Estar en condiciones de rendir la asignatura (según régimen de correlatividades).

3.2. Cumplir con la condición de alumno regular.

3.3. Aprobar, con un mínimo del 60 %, 2 (dos) exámenes parciales teóricos (modalidad oral o escrita), debiendo sacar un mínimo del 50 % en cada tema. El alumno tendrá la posibilidad de recuperar 1 (uno) de ellos al finalizar el cursado.

3.4. Aprobar un seminario, el que consistirá en la exposición oral de un tema del Módulo II del programa vigente.



ANEXO RESOLUCION CD N° **662-23**

**REGLAMENTO
DE CÁTEDRA**

4. DE LA APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA POR EXAMEN FINAL

4.1. Para alumnos regulares

La aprobación de la Asignatura por examen final, comprenderá la evaluación por escrito (u oral) en forma integradora y comprensiva sobre el total de los contenidos de la asignatura.

4.2. Para alumnos libres

Se considerará alumno libre en la materia a aquel alumno que habiendo cumplido con los ítems 2.1 y 2.2, no haya cumplido con el resto de las instancias exigidas.

El alumno deberá comunicar a la cátedra su decisión de rendir libre la asignatura por lo menos 7 (siete) días antes de la fecha de examen.

Todo alumno que se presenta a rendir la asignatura en condición de libre deberá:

1. Desarrollar 3 días anteriores a la fecha del examen final, 1 (uno) Trabajo Práctico de laboratorio el que será sorteado el día del examen. Posteriormente deberá contestar en forma oral o escrita preguntas sobre los demás TP de laboratorio realizados en clase. Deberá ser aprobado con un puntaje mínimo del 60 %.

2. Aprobar, con un puntaje mínimo del 60 %, previo al examen teórico final, 1 (uno) examen de práctico (resolución de problemas), de modalidad escrita.

3. Rendir un examen teórico final en modalidad escrita u oral, correspondiente a un alumno regular.

La aprobación de las evaluaciones prácticas sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.

Calificación de los exámenes parciales y finales: se calificarán de acuerdo a la Ordenanza N° 094-11 del H.C.S.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

**BIBLIOGRAFIA
OBLIGATORIA**

- Acevedo, F.; Gentina, J.C.; Illanes, A. 2004.** Fundamentos de Ingeniería Bioquímica. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Adámez, J.D.; Pimienta, J.R. 2017.** Biotecnología Alimentaria. Editorial Síntesis S.A., Madrid, España.
- Bamforth Ch.W. 2007.** Alimentos Fermentación y Microorganismos. Editorial Acirbia, Zaragoza, España.
- Bjorn, K.; Colin, R. 2009.** Biotecnología. Editorial Acirbia, Zaragoza, España.
- Buñlock, J. y Kristiansen, B. 1991.** Biotecnología Básica. Editorial Acirbia, Zaragoza, España.
- Díaz Fernández, J.M. 2021.** Ingeniería de Bioprocesos. 3era Edición. Editorial Paraninfo, Madrid, España.
- Doran, P.M. 1998.** Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Editorial Acirbia S.A. Zaragoza, España.
- El-Mansi, E. M. T.; Bryce, C. F. A. 2012.** Fermentation Microbiology and Biotechnology. Tercera Edición, CRC Press-Taylor & Francis Group, Estados Unidos.
- García Garibay, M.; Quintero Ramierz, R.; López Munguía A. 2000.** Biotecnología Alimentaria. Editorial Limusa S.A, España.
- Lee B.H. 2000.** Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos. Editorial Acirbia, Zaragoza (España).
- Leveau, J.Y. Bouix, M. 2000.** Microbiología Industrial. Editorial Acirbia, Zaragoza, España.
- Martos, M.A. 2011.** Colección. Cuadernos de Cátedra - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones.
- Morcillo, G.; Cortés, E.; García J.L. 2005.** Biotecnología y alimentación. Editorial UNED, Madrid.
- Muñoz de Malajovich, M.A. 2007.** Biotecnología. Editorial Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires.
- Scraag, A. 2002.** Biotecnología para ingenieros: sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México.
- Smith, J. E. 2006.** Biotecnología. Editorial Acirbia S.A., Zaragoza, España.
- Stanbury, P.F.; Whitaker, A.; Hall, S.J. 2003.** Principles of Fermentation Technology. Segunda edición. Butterworth Nueva Heinemann, Oxford.
- Thieman W. J.; Palladino, M. 2010.** Introducción a la Biotecnología. Pearson Educación S.A., España.
- Wagner, J. R.; Otero Rambla M.A.; Guerrero Legarreta, I. 2008.** Las levaduras y sus productos derivados como ingredientes en la industria de alimentos. Editorial Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires.
- Waites, M. J.; Morgan, N. L. ; Rockey, J.S.; Higon, G. 2009.** Industrial Microbiology: An Introduction. Editorial Blackwell Science, Londres.
- Whitehurst, R.J.; Maarten van Oort. 2010.** Enzymes in Food Technology. Segunda Edición. Editorial Wiley – Blackwell, USA.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Jra. SANDRA EDIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº **662-23**

**BIBLIOGRAFIA
COMPLEMEN-
TARIA**

Bailey J.E.; Ollis D.F. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill. New York.
Crueger, W. y Crueger A. 1993. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Editorial Acribia, España.
Dergal Salvador Badui. 2006. Química de los Alimentos. Cuarta edición. Pearson Educación. España.
Díaz Alberto. Bio...¿Qué?. 2005. Biotecnología, el futuro llegó hace rato. Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
Ertola R.U.; Yantorno O. y Mignone C. 1994. Microbiología Industrial. Organización de los Estados Americanos. Washington DC.
Fennema, O. 2002. Química de los Alimentos. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España.
Hough, J.S. 1990. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Editorial Acribia, España.
Jagnow, G. y Dawid, W. 1991. Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Editorial Acribia.
Madigan, M.T. y otros. 2003. Biología de los microorganismos. Cuarta Edición. Prentice Hall.
Thieman W. J.; Palladino, M. 2010. Introducción a la Biotecnología. Pearson Educación S.A., España.
Ward O.P. 1991. Biotecnología de la fermentación. Acribia. Zaragoza.

----- VISTO, el programa presentado por el/la Profesor/a
..... de
la Asignatura:
correspondiente a la Carrera:
y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	
Equipo de cátedra	
Fundamentación	
Objetivos	
Contenidos mínimos y por unidad	
Estrategias de aprendizaje	
Sistema de evaluación	
Reglamento de cátedra	
Bibliografía	

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENO
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Reglamentación de consulta, para evaluación de cada ítem: Reglamento de Enseñanza, Resolución de aprobación del plan de estudios vigente, Criterios de acreditación de la CONEAU