



RESOLUCIÓN N° 295

SANTA ROSA, 20 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. Graciela LORDA., a cargo de la cátedra "MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Fabiola PAGLIERO, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

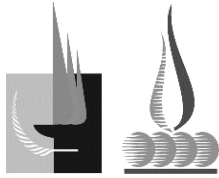
Que en la sesión ordinaria del 19 de mayo de 2022 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

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

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, de la Dra. Graciela LORDA y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química – Plan 2021

CURSO: 4º Año

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA SEMANAL:

- **Teórico: 3 horas**
- **Práctico: 4 horas (2 horas aula y 2 horas laboratorio)**

CARGA HORARIA TOTAL: 105 horas

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dra. Graciela LORDA, Profesora Adjunta Regular, dedicación simple

Dra. Carolina CASTAÑO, Jefa de Trabajos Prácticos Interina, dedicación simple

Lic. Daiana SONCINI, Ayudante de Primera Interina, dedicación simple

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

El objetivo general de la asignatura Microbiología General y Aplicada es que el estudiantado logre conocimientos del mundo microbiano, aplicables al desarrollo de procesos microbiológicos y biotecnológicos.

Objetivos específicos:

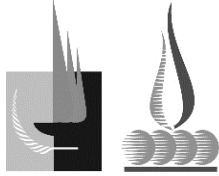
Conocer los microorganismos relacionando la estructura y composición química con las funciones en la célula. Clasificación de los microorganismos. Bioseguridad en el laboratorio microbiológico.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 295/22

Conocer el metabolismo y el crecimiento microbiano como consecuencia de su fisiología e interacción con el medio ambiente. Conocer el uso y aplicación de los microorganismos en las fermentaciones industriales. Conocer los tipos de fermentadores para procesos discontinuos y continuos, aeróbicos o anaeróbicos. Comprender la cinética química de estos procesos y las formas más frecuentes de expresarlas en función del crecimiento microbiano y/o los rendimientos de sus productos. Tener una visión informativa de la biotecnología.

Diseñar y esterilizar medios de cultivo con criterio industrial, desarrollar microorganismos tanto en agitador rotatorio como en fermentadores en escala de laboratorio. Estudiar y caracterizar microorganismos de acuerdo a su cinética de crecimiento, realizar medidas de las variables de operación, estudiar la transferencia gaseosa en fermentadores con y sin agitación mecánica, caracterizar reológicamente los cultivos. Analizar y separar el producto obtenido de acuerdo a sus propiedades, determinar la productividad de procesos. Decidir sistemas de crecimiento más convenientes y conocer acerca de los cambios de escala a nivel industrial.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO II

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Concepto y contenido de la microbiología. Objeto de estudio de la microbiología: Objeto material y Objeto formal. Alcances de la microbiología: bacterias, algas, hongos y protozoos.

Tema 2: AISLAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS.

Métodos de aislamiento y conservación microbiano. Técnicas para períodos cortos y para períodos largos. Criterio de selección de métodos para la conservación de microorganismos. Colección de cepas.

Tema 3: ESTERILIZACIÓN. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO.

La esterilización como proceso unitario. Control físico y químico antimicrobiano. Métodos de esterilización. Esterilización de medios de cultivo. Ecuación de Arrhenius: energía de activación y su importancia en la temperatura de esterilización. Cálculo de tiempos de esterilización. Flujo laminar y gabinetes de seguridad biológica.

Tema 4: CRECIMIENTO CELULAR.

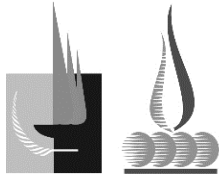
Curva de crecimiento. Etapas o fases del crecimiento de una población microbiana. Métodos para evaluar crecimiento celular. Parámetros cinéticos del crecimiento celular. Crecimiento sincrónico y asincrónico. Formación de productos. Rendimientos máximos teóricos.

Tema 5: CULTIVO DE MICROORGANISMOS. INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOBRE EL CRECIMIENTO

Requerimientos nutricionales. Diseño y preparación de medios de cultivo. Balance de medios. Efecto de variables físico químicas sobre el crecimiento microbiano: pH, temperatura, actividad del agua, oxígeno, viscosidad. Clasificaciones. Obtención de cultivos puros. Conservación de microorganismos.

Tema 6: METABOLISMO MICROBIANO

Energía y termodinámica. Equilibrio y energía libre. Enzimas y reacciones químicas. Energía a partir de reacciones de óxido-reducción. Oxidaciones biológicas y transferencia de energía: Fermentación vs. Respiración. Vías alternativas para la degradación de la glucosa. Fermentaciones aeróbicas y anaeróbicas. Efecto Pasteur.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA REOLUCIÓN N° 295/22

Microbiología aplicada. Biotecnología.

Tema 7: INSTRUMENTACION Y CONTROL DE LOS PROCESOS FERMENTATIVOS

Biorreactores: definición y clasificación. Influencia del microorganismo, medio de cultivo, transferencia de oxígeno y suministro de potencia en el diseño del biorreactor. Características, y modos de operación. Descripción de equipos y accesorios. Instrumentación, medida y control de las variables fundamentales de los procesos microbiológicos.

Tema 8: FENÓMENOS DE TRANSPORTE. CONSUMO Y DEMANDA DE OXÍGENO

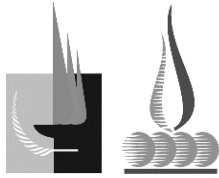
Nociones elementales sobre fenómenos de transporte de masa, movimiento y calor. Difusión molecular y por convección. Transferencia de oxígeno en procesos biológicos. Suministro y demanda de oxígeno. Ecuación de transferencia. Factores que afectan la solubilidad del oxígeno y el KLa. Número de Reynold.

Tema 9: REOLOGIA DE LOS CALDOS DE FERMENTACION

Fenómeno de flujo de fluidos. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Viscosidad. Esfuerzo de corte. Gradiente de velocidad. Ecuación de Ostwald de Waele o Power law. Valor de fluencia. Fluidos newtonianos. Fluidos no newtonianos: plásticos de Birgham, pseudoplásticos y dilatantes. Caracterización en base al índice de comportamiento de flujo e índice de consistencia de fluido.

Tema 10: SISTEMAS DE CULTIVO

Modos de operación de biorreactores: Batch (cultivo discontinuo o por lote), Cultivo continuo, Batch alimentado (cultivo discontinuo alimentado o fed batch). Esquemas y generalidades. Balances de materia: biomasa, substrato y producto. Fases de crecimiento. Aplicaciones. Ventajas y limitaciones.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO III

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

BROCK BIOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS. Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Bucklep DH, Sathl DA (2015). 14° Edición. Editorial Pearson Educación, S.A. (ediciones anteriores).

MICROBIOLOGY. Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2008). 7° Edición. Editorial McGraw Hill, United States (ediciones posteriores)

MICROBIOLOGÍA. Stanier, Roger Y.; Ingraham, John L.; Wheelis, Mark L.; Painter, P. R. 2da Edición. (1988) Editorial Reverte.

MICROBIOLOGÍA GENERAL. Hans G. Schlegel. (1996) 7ma edición. Editorial Omega (ediciones anteriores).

BIOTECNOLOGÍA: MANUAL DE MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL. Wulf Crueger y Anneliese Crueger. (1993) Editorial Acribia

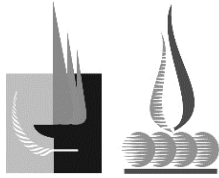
MICROBIOLOGÍA: BÁSICA, AMBIENTAL Y AGRÍCOLA. Lillian Frioni. (2011). Buenos Aires. Orientación Gráfica Editora. ISBN: 9789879260852.

PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE LOS BIOPROCESOS. Doran, P. M. Traducción: Editorial Acribia. Zaragoza, España. (1998). ISBN 84-200-0853-2.

INTRODUCTORY MICROBIOLOGY. Gross, T.; Faull, J.; Ketteridge, S. and Springham, D. Published by Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK. First edition (1995). ISBN 0-412-45300-2.

MICROBIOLOGY: AN INTRODUCTION. Tortora G.J., Funke BR, Case CL (2010). 12th ed. Editorial Pearson Educación, S.A. (ediciones anteriores)

INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA. Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007). 9° Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

Laboratorio N°1: Métodos para la observación de microorganismos. Microscopía y coloración
Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras. **Objetivo:** Descubrir el mundo microbiano a través de diferentes métodos de observación de los microorganismos. Comparar bacterias, levaduras y hongos filamentosos con respecto a su estructura, formas, tamaño y agrupación, utilizando técnicas de observación en fresco y coloraciones.

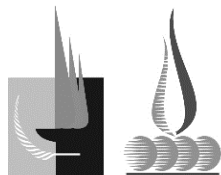
Laboratorio N°2: Aislamiento y conservación de microorganismos. Aislamiento de microorganismos a partir de distintas fuentes. Mantenimiento de células. **Objetivos:** Conocer y aplicar técnicas de aislamiento y conservación para períodos cortos y largos. Criterio de selección de métodos para microorganismos. Concepto de Colección de cepas.

Laboratorio N°3: Esterilización. Preparación de medios de cultivo. Acondicionamiento de diferentes materiales para esterilización. **Objetivos:** Utilizar diferentes técnicas de esterilización. Uso de la autoclave. Cálculo del tiempo de esterilización

Laboratorio N° 4: Crecimiento celular. Métodos para determinación de la concentración celular. Efecto del medio ambiente físico y químico. **Objetivos:** Conocer diferentes métodos para medir crecimiento. Aplicación práctica de las técnicas de medición del crecimiento microbiano. Estudio de la incidencia de la composición de los medios de cultivo

Laboratorio N° 5: Cultivos aerobios, microaerófilos y anaerobios. Efecto Pasteur. Influencia de la composición del medio de cultivo y la aeración sobre el metabolismo microbiano. **Objetivos:** Estudiar el Efecto Pasteur: efecto del medio de cultivo y la aeración. Analizar los efectos de estas variables sobre el desarrollo de los microorganismos y la obtención de los productos final.

Laboratorio N° 6: Análisis microbiológico de agua. Llevar a cabo un análisis microbiológico completo de agua para consumo humano, de acuerdo al Código Alimentario Argentino. **Objetivos:** Adquirir destreza y cumplimentar un protocolo establecido por el CAA. Análisis de datos y elaboración del informe correspondiente.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 295/22

TRABAJOS PRÁCTICOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Objetivo: Desarrollar criterios de evaluación y análisis de variables aplicadas a la resolución de diferentes situaciones problemáticas planteadas, en base a la aplicación de conceptos teóricos adquiridos.

T. P. N°1: Esterilización.

T. P. N°2: Estequiometría del crecimiento microbiano.

T. P. N°3: Cálculos para operaciones en microbiología.

T. P. N°4: Medios de cultivo.

T. P. N°5: Fenómenos de transferencia de oxígeno.

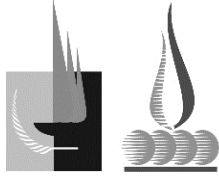
T. P. N°6: Sistemas de cultivo.

EXPOSICIONES ORALES DE SEMINARIOS POR PARTE DE LOS/LAS ESTUDIANTES

Se prevén la realización de "Ciclos de seminarios" por parte del estudiantado.

Estos seminarios consisten en realizar búsqueda bibliográfica, redacción de trabajo monográfico y presentación oral de un tema a elección vinculado con "Procesos Biotecnológicos Integrados", que el estudiantado puede seleccionar de un listado ofrecido desde la cátedra, o bien realizar una propuesta de acuerdo a su interés, enmarcada en el tema.

Esta actividad será evaluada por las/los docentes y por sus pares.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO V

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

Se prevé, en función de la disponibilidad y posibilidades, la visita a instituciones y/o empresas locales que desarrollen técnicas microbiológicas que resulten de interés, según los objetivos de la asignatura.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde con el Programa Analítico.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 295/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La forma seleccionada para la aprobación de la cursada es la toma de dos exámenes parciales escritos, cada uno de los cuales tendrá un examen recuperatorio, y la aprobación del Ciclo de Seminarios. A finales del cuatrimestre se tomará un segundo recuperatorio para un único examen parcial desaprobado.

Para la aprobación de la asignatura el estudiantado deberá:

- a) haber cumplimentado y aprobado los "Ciclos de seminarios" (indicado en Anexo IV)
- b) rendir un examen final de acuerdo al Reglamento vigente, que permita la integración de los conceptos abordados durante la cursada y deberá aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

La asignatura podrá aprobarse mediante el régimen de examen libre, el que consistirá en una parte práctica que incluye los prácticos de laboratorio y de gabinete y en caso de aprobarse, un examen final oral integrador. El examen libre también deberá aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.