



RESOLUCIÓN Nº 595

SANTA ROSA, 03 de diciembre de 2021

VISTO:

El Expte. Nº 772/21, iniciado por la Dra. Graciela LORDA, s/eleva programa de la asignatura “Microbiología General y Aplicada” – Plan 2012; y

CONSIDERANDO:

Que la docente, 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 2022.

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

Que en la sesión ordinaria del día 02 de diciembre de 2021, 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 2012), a partir del ciclo lectivo 2022, 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 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Dra. Graciela LORDA y el CENUP. Cumplido, archívese.

GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz
Fecha:
2021.12.03
08:41:13 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA GENERAL Y APLICADA

CARRERA - PLAN/ES: Licenciatura en Química- Plan 2012

CURSO: 4º AÑO

RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL

CARGA HORARIA SEMANAL:

- Teóricos: 4 h
- Prácticos: 4 h

CARGA HORARIA TOTAL: 120 h

CICLO LECTIVO: 2022

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Profesor Adjunto, dedicación simple: Dra. Graciela Lorda

JTP, dedicación simple: Dra. Carolina Castaño

Ayudante de Primera, dedicación simple: Lic. Daiana Soncini

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:

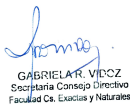
Conocer los microorganismos relacionando la estructura y composición química con las funciones en la célula. Clasificación de los microorganismos La bioseguridad en el laboratorio microbiológico. Conocer el metabolismo celular microbiano y el crecimiento microbiano como consecuencia de su fisiología e interacción con el medio ambiente. El conocimiento del uso y aplicación de los microorganismos en las fermentaciones industriales. Los tipos de fermentadores para procesos discontinuos y continuos, aeróbicos o anaeróbicos.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

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. Una visión informativa de la biotecnología en microbiología industrial.

Se pretende que pueda ser capaz de: 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.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz
Fecha:
2021.12.03
08:41:38 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO II

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

PROGRAMA ANALITICO

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Definición, naturaleza y extensión del mundo microbiano. Antecedentes históricos, desarrollo actual e importancia de la Microbiología. Alcances de la microbiología: bacterias, algas, hongos y protozoos. *Fundamentos de microscopía óptica y electrónica.*

TEMA 2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

Células procariotas y eucariotas. Elementos estructurales de la célula. *Procariotas:* morfología y tamaño celular, membrana plasmática y transporte, pared celular, estructuras superficiales, inclusiones y movimiento microbiano. *Eucariotas:* estructura y función de la célula y del núcleo, diversidad microbiana: protistas, algas y hongos.

Tema 3: ESTERILIZACION. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO.

Control físico antimicrobiano: calor, filtración, radiación. Control químico antimicrobiano: antisépticos, desinfectantes, esterilizantes. La esterilización como proceso unitario. Esterilización de medios de cultivo. Consideraciones sobre mortandad de esporas. Aplicación de la ecuación de Arrhenius: energía de activación y su importancia en la temperatura de esterilización. Cálculo del tiempo de esterilización. Esterilización del aire. Flujo laminar y gabinetes de seguridad biológica: clasificación y aplicaciones.

Tema 4: NUTRICIÓN Y CULTIVO DE MICROORGANISMOS

Requerimientos nutricionales. Composición química porcentual de la célula. Categorías nutritivas de los microorganismos, según fuente de: Carbono, Energía y Poder reductor. Diseño y preparación de medios de cultivo. Balance de medios. Cultivo de microorganismos. Obtención de cultivos puros. Conservación de microorganismos.

Tema 5: METABOLISMO MICROBIANO

Energía y termodinámica. Equilibrio y energía libre. Enzimas y reacciones químicas. Energía a partir de reacciones de óxido-reducción. Potenciales de óxido reducción en sistemas microbiológicos. Oxidaciones biológicas y transferencia de energía: sistemas que proveen energía y metabolitos para la síntesis de macromoléculas. Vías alternativas para la degradación de la glucosa. Fermentaciones aeróbicas y anaeróbicas. Efecto Pasteur.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

TEMA 6: 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.

Estequiometría del crecimiento microbiano. Rendimiento celular: concepto. Carbono-mol, definición. Cinética de consumo de fuente de carbono y energía. Coeficiente de mantenimiento y rendimiento verdadero. Grado de reducción: cálculo, significado. Aplicación de la estequiometría al análisis de un cultivo. Formación de producto. Rendimientos máximos teóricos.

TEMA 7. INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOBRE EL CRECIMIENTO Y SU CONTROL.

Efecto de variables físicas, químicas y biológicas sobre el crecimiento microbiano. La temperatura y el crecimiento microbiano: clasificación de los microorganismos en función de la temperatura. El pH y el crecimiento microbiano: clasificación de los microorganismos en función del pH. Efectos osmóticos sobre el crecimiento microbiano. El oxígeno y el crecimiento microbiano: clasificación de los microorganismos en función del oxígeno. Formas tóxicas del oxígeno.

Microbiología aplicada. Biotecnología.

Tema 8: INSTRUMENTACION Y CONTROL DE LOS PROCESOS FERMENTATIVOS

Esquema general de un proceso de fermentación. Biorreactor: Características, y modos de operación. Descripción de equipos y accesorios. Diseño de fermentadores, relaciones geométricas, materiales de construcción. Tipos de biorreactores. Variables de proceso y de operación. Instrumentación, medida y control de las variables fundamentales de los procesos microbiológicos. Medida y control de la aeración, pH, temperatura, concentración de sustrato, oxígeno disuelto. Medida de potencia. Operaciones de transferencia de inóculos en condiciones asépticas en escala industrial.

Tema 9: FENÓMENOS DE TRANSPORTE. CONSUMO Y DEMANDA DE OXÍGENO

Nociones elementales sobre transferencia de oxígeno. Ley de Henry. Transferencia de oxígeno en procesos fermentativos. Suministro y demanda de oxígeno. Ecuación de transferencia, coeficiente volumétrico de transferencia, $K_L a$, y fuerza impulsora. Significado. Cálculo y determinación del coeficiente de transferencia ($K_L a$) en equipos de fermentación. Factores que afectan la solubilidad del oxígeno. Factores que afectan el $K_L a$. Valores de $K_L a$ en distintos sistemas. Valores necesarios para distintos tipos de cultivos microbianos.

Tema 10: 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. Fluidos tixotrópicos y reopécticos.




CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

Tema 11: SISTEMAS DE CULTIVO

Modos de operación de biorreactores:

- Batch (cultivo discontinuo o por lote). Balances de materia para biomasa, sustrato y producto. Fases de crecimiento. Crecimiento en dos fuentes de carbono. Aplicaciones del cultivo batch. Ventajas y limitaciones.
- Cultivo continuo. Balances de materia para biomasa, sustrato y producto. Esquema y generalidades. Estado estacionario. Velocidad de dilución crítica, significado. Variación de las velocidades específicas con la velocidad de dilución. Aplicación del cultivo continuo. Productividad. Ventajas y desventajas.
- Batch alimentado (cultivo discontinuo alimentado o fed batch). Balances de materia para biomasa, sustrato y producto. Distintos tipos de alimentación, criterios para diseñarla. Efecto del mantenimiento celular. Aplicaciones. Obtención de altas concentraciones celulares y de productos.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz
Fecha:
2021.12.03
08:42:01 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO III

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

BIBLIOGRAFÍA

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

MICROBIOLOGY. Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2008). 7º 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). 9º Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz

Fecha:
2021.12.03
08:42:24 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN Nº 595/21

ANEXO IV

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

Laboratorio Nº1: 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 Nº2: 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 Nº3: Aislamiento y conservación de microorganismos. Aislamiento de microorganismos a partir de distintas fuentes. Mantenimiento de diferentes clases de células: **Objetivos:** Conocer y aplicar técnicas de conservación para períodos cortos y largos. Criterio de selección de métodos para microorganismos. Concepto de Colección de cepas.

Laboratorio Nº 4: Crecimiento celular. Métodos de recuento de poblaciones bacterianas. 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 Nº 5: Cultivos aerobios, microaerofílicos y anaerobios. Efecto Pasteur. Influencia de la composición del medio de cultivo y la aeración sobre el metabolismo microbiano. **Objetivos:** Demostrar 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 Nº 6: Análisis microbiológico de agua. Llevar a cabo un análisis microbiológico completo de agua para consumo humano, de acuerdo al Código Alimentario Argentino. **Objetivos:**



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

Adquirir destreza y cumplimentar un protocolo establecido por el CAA. Análisis de datos y elaboración del informe correspondiente.

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: Estequiometría del crecimiento microbiano.

T. P. N°2: Medios de cultivo.

T. P. N°3: Esterilización.

T. P. N°4: Fenómenos de transferencia de oxígeno.

T.P. N° 5: Caracterización reológica de caldos de cultivo

T. P. N°6: Sistemas de cultivo.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz

Fecha:
2021.12.03
08:42:46 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO V

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

Se prevén la realización de “Ciclos de seminarios” por parte del estudiantado, luego de haber tratado los temas correspondientes a la primera parte de la asignatura (Temas 1 a 7).

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.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz

Fecha:
2021.12.03
08:43:08 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO VI

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde con el Programa Analítico.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz
Fecha:
2021.12.03
08:43:30 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 595/21

ANEXO VII

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: 2022

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. 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 los "Ciclos de seminarios" (indicado en Anexo V)
- 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.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaria Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R
Vidoz
Fecha:
2021.12.03
08:43:55 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa