

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 234/02

ANEXO I

DEPARTAMENTO: de Química

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CARRERA - PLAN: Licenciatura en Química. Plan 1997

CURSO: 4° año

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA: Teóricos: 4 horas semanales
Prácticos: 6 horas semanales

CICLO LECTIVO: Primer cuatrimestre de 2002

EQUIPO DOCENTE:

Profesor Titular: Dr. Antonio P. Balatti
Profesor Adjunto: Dra María Delia Pastor
Jefe de Trabajos Prácticos: Dra. Graciela Lorda
Ayudante de 1° *Ad-honorem*: Lic. Adriana Pordomingo

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

El objetivo general de la asignatura Microbiología General y Aplicada es que el alumno logre autonomía en el desarrollo de procesos biotecnológicos.

Para ello deberá 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 (airlift y tipo New Brunswick), 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, estudiar y separar el producto de acuerdo a sus propiedades físico-químicas, determinar la productividad del proceso, optimizar los procesos estudiados utilizando el sistema de crecimiento continuo y por último, realizar el cambio de escala a nivel industrial de la manera más conveniente.

Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 234/02

ANEXO II

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: Primer cuatrimestre 2002

PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN

Tema 1: MICROORGANISMOS DE INTERES INDUSTRIAL

Microorganismos de interés industrial con especial referencia a bacterias y hongos. Procesos microbiológicos que emplean estos microorganismos en las diferentes industrias.

Tema 2: CINETICA DE LOS PROCESOS MICROBIOLÓGICOS

Estudio de diferentes parámetros cinéticos: velocidad específica de crecimiento, constante de rendimiento, coeficiente metabólico, productividad. Clasificación de procesos microbiológicos según el consumo de sustrato, formación de producto y el tipo de reacción involucrada. Modelos cinéticos; estructurado y no estructurado.

Tema 3: MEDIOS DE CULTIVO DE USO INDUSTRIAL

Medios. Diseño de medios para el crecimiento y la producción. Requerimientos nutricionales. Fuentes naturales y subproductos industriales.

Tema 4: HONGOS

Comportamiento fisiológico de diferentes formas de micelio: pellet y filamentoso en relación a la obtención de metabolitos de interés industrial. Hongos superiores. Obtención. Su importancia en la industria de la alimentación.

Tema 5: ESTERILIZACION

La esterilización como proceso unitario de gran importancia en las industrias de las fermentaciones. Conceptos fundamentales sobre control de microorganismos. Esterilización del medio. Consideraciones sobre mortandad de esporos. Aplicación de la ecuación de Arrhenius. Cálculo de la energía de activación y su importancia en la temperatura de esterilización. Cálculo del tiempo de esterilización. Cambio de escala. Descripción de equipos.

Tema 6: ESTERILIZACION DEL AIRE

La contaminación ambiental y el filtrado del aire. Filtros de aire. Características: naturaleza de las membranas filtrantes, importancia del tamaño de poro. Flujo laminar: aplicaciones.

Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 234/02

Tema 7: 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 reopéticos.

Tema 8: AERACION Y AGITACION

Transferencia de oxígeno en procesos fermentativos. Suministro y demanda de oxígeno. Influencia en la forma de crecimiento de hongos filamentosos. Cálculo y determinación del coeficiente de transferencia (K_{la}) en equipos de fermentación. Métodos: sulfito, balance en fase gaseosa, gassing-out, etc. Interpretación de resultados. Criterio de suficiente aeración.

Tema 9: INFLUENCIA DE LA AERACION EN LOS PROCESOS FERMENTATIVOS

Importancia de la aeración en los rendimientos de biomasa y metabolitos. Factores que aumentan la eficiencia de la aeración. Distribución del aire: aeración con y sin agitación mecánica. Correlaciones generales. Números adimensionales. Cambio de escala.

Tema 10: SISTEMAS CONTINUOS

Importancia del tema y posibilidades futuras. Clasificación de las fermentaciones continuas. Representación algebraica del desarrollo bacteriano en sistema batch y continuo. Balance de materia. Extensión de la ecuación general. Fermentación continua en la industria. Posibilidades de aplicación a otras fermentaciones. Cálculo gráfico del número de fermentadores para los procesos en varias etapas.

Tema 11: INSTRUMENTACION Y CONTROL DE LOS PROCESOS FERMENTATIVOS

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. Control de espuma. Descripción de equipos y accesorios. Diseño de fermentadores, relaciones geométricas, materiales de construcción, válvulas, cañerías, sellos de vapor y otros. Operaciones de transferencia de inóculos en condiciones asépticas en escala industrial.

Tema 12: ESTUDIOS DE INDUSTRIAS DE FERMENTACION

Procesos utilizados en la fabricación de alcohol, ácidos orgánicos y antibióticos. Integración de conceptos básicos. Estado actual de las industrias de fermentación en nuestro país.

Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 234/02

ANEXO III

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: Primer cuatrimestre 2002

BIBLIOGRAFIA

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.

MODERN MYCOLOGY. Deacon, J. W. Edited by Blackwell Science Ltd Editorial Offices: Osney Mead, Oxford OX2 0EL. Third Edition 1997. ISBN 0-632-03077-1.

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

BROCK BIOLOGIA DE LOS MICROORGANISMOS. Madigan, M. T.; Martinko, J. M. Parker, J. Printed in Iberia, Madrid, 1997. ISBN 84-89660-36-0.

COMPREHENSIVE BIOTECHNOLOGY. Volumen 3. Edited by Murray Moo-Young. Printed in: Pergamon Press 1985. ISBN 0-08-032511-4.

COMPREHENSIVE BIOTECHNOLOGY. Volumen 4. Edited by Murray Moo-Young. Printed in: Pergamon Press 1985. ISBN 0-08-032512-2.

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 234/02

ANEXO IV

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada

CICLO LECTIVO: Primer cuatrimestre 2002.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Trabajo Práctico N°1:

Métodos de determinación de la concentración de diferentes fuentes de carbono, glucosa, sacarosa, ácido galacturónico, pectina. Métodos de determinación de la actividad enzimática de proteasas, poligalacturonasas, pectín liasas, amilasas. Métodos de precipitación y de determinación de la concentración de productos como goma xantano.

Trabajo Práctico N°2:

Cinética de crecimiento de *Rhizobium meliloti* en sistema batch, en escala de frascos agitados. Cálculo de la velocidad específica de crecimiento, tiempo de generación y tiempo de duplicación. Análisis de los resultados obtenidos.

Trabajo Práctico N°3:

Cinética de crecimiento de *Bradyrhizobium japonicum* en sistema batch, en escala de frascos agitados. Cálculo de la velocidad específica de crecimiento, tiempo de generación y tiempo de duplicación. Análisis de los resultados obtenidos.

Trabajo Práctico N°4:

Desarrollo de *Bacillus subtilis* en sistema batch en escala de frascos agitados, utilizando diferentes concentraciones de fuente de carbono en el medio de cultivo. Cálculo de la constante de rendimiento. Análisis de los resultados obtenidos.

Trabajo Práctico N°5:

Cálculo del tiempo de calentamiento, retención y enfriamiento en autoclaves de diferente volumen.

Trabajo Práctico N°6:

Respirometría. Cálculo de demanda y consumo de oxígeno según el método manométrico de Umbreit. Discusión de otros métodos.

Trabajo Práctico N°7:

Suministro de oxígeno. Cálculo de la constante de transferencia de oxígeno (K_{La}) según el método del sulfito (Fernston, Cooper and Miller). Discusión sobre otros métodos: sulfito modificado, gassing-out, variación de la agitación, etc.

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 234/02

Trabajo Práctico N°8:

Caracterización reológica de caldos de cultivo de *Xanthomonas campestris*. Determinación de fuerzas de shear, viscosidad aparente, índice de fluencia, de consistencia y de comportamiento de flujo.

Trabajo Práctico N°9:

Desarrollo de *Xanthomonas campestris* en sistema batch, en escala de fermentador de laboratorio. Medida y control de presión de oxígeno, pH, temperatura. Control de espuma. Operaciones de transferencia de inóculo en forma aséptica. Discusión sobre cambio de escala a nivel industrial.

Corresponde al Anexo V de la Resolución N°: 234/02

Microbiología General y Aplicada.

CICLO LECTIVO:

Los alumnos, en grupos de no más de tres personas, dictarán seminarios sobre diferentes procesos microbiológicos.

- Debido al carácter aplicado de la materia se prevee, durante su dictado, que incluyen visitas didácticas a establecimientos industriales en relación con la especialidad, como así también, asistencia a centros de investigación y desarrollo.
- Los alumnos también podrán participar en los trabajos de investigación cabo en la cátedra.

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N°:

ANEXO VI

ASIGNATURA: Microbiología General y Aplicada.

CICLO LECTIVO: Primer cuatrimestre 2002.

PROGRAMA DE EXAMEN

El Programa de Examen es igual al Programa Analítico que figura en el Anexo II