



Planificaciones

7655 - Microbiología Industrial

Docente responsable: CERRUTTI PATRICIA

OBJETIVOS

Los conocimientos impartidos en la asignatura Microbiología Industrial para Ingeniería Química permiten a los alumnos capacitarse para trabajar en campos postulados por la F.I.: Producción de energías no convencionales, prevención y control de contaminaciones ambientales, fermentaciones industriales, tratamiento biológico de efluentes, desarrollo de nuevos materiales y servicios y otros, en industrias alimentarias, petroquímica, bioquímica, cosmetológica, papelera, etc.

Por otra parte, el trabajo multidisciplinario en el área de la Biotecnología (también creciente), requiere de la comunicación de los ingenieros con otros profesionales tales como químicos, bioquímicos y biólogos. Resulta conveniente que la asignatura Microbiología Industrial aporte los conocimientos bioquímicos y biológicos mínimos que capaciten a los Ingenieros Químicos para interactuar de manera efectiva con otros profesionales del área biotecnológica.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

- Bioquímica: Proteínas. Clasificación. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Desnaturalización. Solubilidad. Efecto de temperatura, pH y sales. Enzimas. Introducción. Nomenclatura. Especificidad. Cinética: Michaelis- Menten, Briggs- Haldane. Gráficas de Lineweaver-Burk. Efecto de pH y temperatura. Inhibición reversible e irreversible. Inhibición competitiva y no competitiva. Mecanismo y ejemplos. Clasificación según Comisión de Enzimas. Aplicaciones industriales
- Microbiología general: Estructura y organización microbiana. Tipos celulares. Categoría de microorganismos. Metabolismo microbiano. Generación de energía. Control metabólico. Genética bacteriana. Cinética de crecimiento. Nutrición y mecanismos de absorción. Microorganismos y su ambiente. Esterilización. Anaerobiosis. Bacterias metanogénicas y su aplicación al tratamiento de efluentes. Inmovilización. Virus.
- Fermentaciones industriales. Esquema general de los procesos fermentativos. Aplicaciones industriales. Fermentaciones sumergidas. FES. Producción de biomasa, etanol, antibióticos, enzimas y ácidos orgánicos. Alimentos obtenidos por fermentación Manejo de fermentadores.
Microbiología de alimentos. Microbiología del agua. Análisis bacteriológico de aguas

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1

1 Bioquímica: Proteínas. Estructuras primaria, secundaria terciaria y cuaternaria. Desnaturalización. Solubilidad. Efecto de temperatura pH y sales. Enzimas: Nomenclatura. Especificidad, Cinética Michaelis- Menten, Briggs- Haldane. Graficas de Lineweaver-Burk. Inhibición competitiva y no competitiva. Mecanismos, ejemplos. Carbohidrasas, proteasas y lipasas.

2-Tipos celulares.

Célula. Generalidades. Células procarióticas y eucarióticas. Organización y función. Formas de división celular. Amitosis, mitosis y meiosis.

3-Categoría de microorganismos.

Clasificación. Procariontes. Bacterias: propiedades morfológicas y estructurales. División. Material genético bacteriano: cromosomas, plásmidos. Pared celular, membrana citoplasmática, organelas. Estructura y función. Inclusiones citoplasmáticas. Estructuras extracelulares. Esporulación. Características. Taxonomía. Generalidades. Conservación de cepas. Colecciones.

Eucariontes. Estudio de Eumycetes. Hongos filamentosos y levaduras.

Propiedades morfológicas y estructurales. Clasificación. Reproducción sexual y asexual. Aplicaciones industriales de hongos filamentosos y levaduras.

Virus. Características. Fagos. Ciclos lítico y lisogénico. Fagos en la industria láctica y vínica.

Unidad 2

1-Generación de energía. Anabolismo y catabolismo. ATP: funciones.

Respiración. Cadena respiratoria. Componentes, Fosforilación por transporte de electrones. Teoría quimiosmótica.

Respiración anaeróbica. Bacterias anaeróbicas. Clasificación. Metanogénesis.

Fermentación. Fosforilación a nivel de sustrato.

2-Degradación y síntesis de macromoléculas.

Hidratos de carbono. Catabolismo. Principales vías metabólicas. Obtención de energía. Biosíntesis de hidratos de carbono: esquema general.

Metabolismo nitrogenado bacteriano.

Unidad 3

1-Control metabólico.

Generalidades. Elementos de regulación. Inducción, represión y retroinhibición. Mecanismos. Ejemplos y aplicaciones.

2-Genética bacteriana.

Fundamentos. Recombinación genética. Transformación, transducción y conjugación.

Unidad 4

1-Nutrición.

Principios de nutrición microbiana. Macro y micronutrientes. Factores de crecimiento. Categorías nutricionales.

Absorción de nutrientes. Difusión simple y facilitada, transporte activo. Mecanismos y ejemplos.

2-Cultivo de microorganismos.

Medios y condiciones de cultivo. Diseño de medios de cultivo. Cultivos puros.

3-Esterilización

Esterilización por métodos físicos: calor y métodos no térmicos (radiaciones, filtración, altas presiones, campos eléctricos pulsantes, ultrasonido, bajas temperaturas, reducción de pH y actividad de agua, atmósferas controladas) Esterilización química. Agentes antimicrobianos líquidos y gaseosos. Ejemplos y aplicaciones.

Esterilización total y parcial. Tiempo de reducción decimal. Esterilización comercial. Tratamiento térmico de leche. Microfiltración.

Concepto de células injuriadas. Control de esterilidad. CIP y SIP.

4-Crecimiento bacteriano.

Cinética de crecimiento bacteriano. Ciclo de crecimiento. Crecimiento diauxico.

Medida del crecimiento microbiano. Distintos métodos.

5-Control de microorganismos.

Influencia de factores físicos, químicos y biológicos.

Unidad 5

Fermentaciones Industriales. Microorganismos productores. Requisitos. Distintos tipos de producto. Cultivo sumergido. Características. Cultivos batch, fed-batch y continuo. Cinética. Aplicaciones.

Producción de biomasa de levadura de panificación. Procesamiento aguas abajo. Producción de bioetanol.

Producción de antibióticos por fermentación. Esquema de plantas de producción. Clasificación de antibióticos.

Producción de penicilina por fermentación. Etapas de producción. Dosaje.

Producción de ácido cítrico por fermentación. Cultivo sumergido y cultivo sólido. Características de la fermentación.

Producción de celulosa bacteriana en medio de cultivo industrial.

Unidad 6

Producción de alimentos y bebidas por fermentación. Levaduras: Panificación, bebidas fermentadas. Bacterias acéticas. Bacterias lácticas: productos lácteos, encurtidos, chucrut, embutidos. Probióticos.

Microbiología de Alimentos. Microorganismos contaminantes. Modos de acción. Métodos de preservación y conservación de alimentos. Control.

Microbiología del agua potable. Análisis bacteriológico de aguas. Requisitos del Código Alimentario.

BIBLIOGRAFÍA

Brock. Biología de los microorganismos. 8a. ed- Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Parker, Jack: Madrid: Prentice-Hall, 1998

- -The microbial world- Stanier, Adelberg e Ingraham. Prentice- Hall, 1986
- -Handbook of Microbiological Media- 2a Ed. Atlas- Ed. L.C. Parks
- -Bergey's Manual Determinative Bacteriology- 9a. Ed. – Ed. Williams and Wilkins, 1994
- -La célula viva- Selecciones de Scientific American, 1970
- -Biología molecular del gen- James Watson. 5ª Ed., 2006
- -Bioquímica Fundamental-Conn, Stumpf. Editorial Limusa, 1998
- -Fermentation: a practical approach-Oxford University Press, 1990
- -Microbes in Action.-Seeley, Vandemark y Lee. W.H.Freeman & Co Ltd ,1991
- -Biotecnología. Manual de Microbiología Industrial.-W.A. Crueger. Microsoft Press, 1998

- -Biotecnología de la Fermentación.-Owen P. Ward. Owen P. Ward. Acribia S. A, 1991
 - -Biotecnología para Ingenieros- A.H. Scragg- Limusa, 1997
 - Biotecnología Básica- J. Bu`lock y B. Kristiansen- Ed. Acribia-
 - -Batch fermentation- Cinar, Parulekar, Undey y Birol (Inventario FIUBA 31998).
 - -Fermentation and Enzyme Technology- Wang- Ed. John Wiley and Sons-1979
 - -Biochemical Engineering-H. Blanch, D.S.Clark.De. Marcel Dekker Inc.,1997
 - -Manual del agua- Nalco Chemical Company- Ed. Mc Graw Hill, 1995
 - -Ecología microbiana de los alimentos. Editorial Acribia. Ed 2001
 - -Tecnología de los alimentos (vol I y II)- Ordoñez Pereda y ol.- Ed. Síntesis, 1999
 - -The food safety information handbook- Roberts C – (Inventario FIUBA 32002).
 - Biochemical Engineering. Shuichi Aiba et al .Academic Press.
-
- Biochemical Engineering Fundamentals- Baylis.
 - Principios de Biotecnología. Wiseman.
 - Solid Substrate Cultivation. Ed. Doelle, Mitchell y Rolz. Elsevier Appl. Science.
 - Yeast technology-Spencer y Spencer. Ed. Springer- Verlag.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Curso teórico –práctico que incluye la realización de 15 TP.

La realización de los TP estará sujeta a la posibilidad del uso de autoclaves y de secciones del Laboratorio en condiciones que cumplan las recomendaciones de Higiene y Seguridad⁵

Modalidad de Evaluación Parcial

Al comienzo de cada T.P. se realiza una evaluación escrita sobre el mismo.

El parcial y recuperatorios son escritos, e incluyen temas prácticos y la teoría que los sustenta.

Coloquio Integrador

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Bioquímica: proteínas, enzimas, cinética enzimática. Introducción a la Microbiología. Microbiología Industrial: alcances y contenidos					
<2> 16/03 al 21/03	Célula procariota y eucariota. División celular. Microscopía y Coloraciones					
<3> 23/03 al 28/03	Metabolismo microbiano y su regulación. Vías fermentativas.					
<4> 30/03 al 04/04	Esterilización		Siembras y aislamientos			
<5> 06/04 al 11/04	Fermentaciones industriales I. Curva de crecimiento bacteriano en un sistema batch. Efecto del agregado de antibióticos.		Microscopía. Coloraciones			
<6> 13/04 al 18/04	Anaerobiosis. Producción de hidrógeno. Producción de metano. Otras aplicaciones.		Metabolismo- pruebas metabólicas			
<7> 20/04 al 25/04	Producción de biopolímeros. Levaduras. Aplicaciones: Producción de biomasa. Producción de alimentos (pan, vino, cerveza)		Esterilización			
<8> 27/04 al 02/05	Fermentación alcohólica.		Curva de crecimiento en fermentador batch- Efecto de antibióticos			
<9> 04/05 al 09/05	Hongos filamentosos. Fermentación en Estado Sólido		Producción de biomasa de levaduras en fermentador batch			
<10> 11/05 al 16/05	Fermentaciones Industriales II. Antibióticos.		Fermentación alcohólica Anaerobiosis			

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Producción de penicilina.					
<11> 18/05 al 23/05	Producción de alimentos por fermentación. Bacterias lácticas. Bacterias acéticas		Fermentación alcohólica Anaerobiosis			
<12> 25/05 al 30/05	Genética. Inmovilización de biocatalizadores		Hongos filamentosos- FES- Producción de alfa-amilasa			
<13> 01/06 al 06/06	Microbiología del agua.		Producción de penicilina Inmovilización			
<14> 08/06 al 13/06	Virus. Enfermedades transmitidas por alimentos.			Clase de consulta Parcial		
<15> 15/06 al 20/06			Dosaje de penicilina. Producción de celulosa bacteriana.			
<16> 22/06 al 27/06			Producción de celulosa bacteriana Microbiología de aguas	Clases de consulta- Recuperatorios		

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	14	11/06	15:00	a designar
2º	15	18/06	15:00	a designa
3º	16	27/06	15:00	a designa
4º				a designar
Otras observaciones				
La fecha del 2do recuperatorio podrá modificarse en función de la conveniencia de los alumnos				