

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERÍA QUÍMICA

BIOTECNOLOGÍA

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2015**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO	3
UBICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	7
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	10
EVALUACIÓN:.....	10
AUTOEVALUACIÓN:.....	10
PLAN DE TRABAJO	11
METODOLOGÍA	12
BIBLIOGRAFÍA	13
ARTICULACIÓN	15
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	15
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	16
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	17
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	18
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	19
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:.....	20
ORIENTACIÓN	21
DEL ÁREA:	21
DE LA ASIGNATURA:	21

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
Verónica Viviana Nicolau	Profesor Adjunto Ordinario	Dra. en Química

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Química
Plan: 1995
Orientación: Alimentación
Área: Básicas Especialidad
Nivel: Cuarto
Carga Horaria Semanal: 8
Régimen: Cuatrimestral

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
70	8	10	40	----	----	----	128

OBJETIVOS

Adquirir conocimientos básicos sobre la diversidad microbiana, los fundamentos y bases de la biotecnología tradicional y moderna, las herramientas teórico-prácticas para controlar y manipular a los microorganismos, y las principales aplicaciones de los microorganismos en la industria.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: Microbiología General

- **Contenidos Conceptuales:**

Estudio de las enzimas, su importancia y rol en los metabolismos celulares. Transformaciones de la materia y energía.

Comparación y diferencias entre célula procariota y eucariota. Taxonomía de bacterias y hongos. Variabilidad de los microorganismos. Esterilización física y química.

- **Contenidos Procedimentales:**

Identificación de bacterias, hongos y levaduras.

Interpretación de las observaciones macro y microscópicas.

Realización de observaciones sistemáticas seleccionando lo relevante de lo no relevante en el problema de investigar.

- **Contenidos Actitudinales:**

Valoración de un vocabulario preciso

Eje Temático Nº 2: Microbiología Industrial

- **Contenidos Conceptuales:**

Aplicación industrial de los microorganismos.

Obtención de ácido acético, ácidos cítrico y glucónico, antibióticos, etanol, butanol, productos lácteos, biomasas celulares y vegetales fermentados.

Microbiología de los alimentos.

Depuración de aguas.

- **Contenidos Procedimentales:**

Elaboración de explicaciones razonables sobre los problemas que se estudian o las observaciones que se realizan.

Importancia de los microorganismos en los distintos sectores.

- **Contenidos Actitudinales:**

Sensibilidad y respeto por los seres vivos, la salud y el medio ambiente.

Reflexión crítica sobre lo producido y las estrategias que se emplean.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: Microbiología General

Unidad Nº 1: Enzimología

Definición de enzima. Generalidades: Importancia, obtención, purificación y caracterización. Especificidad. Sitio Activo. Mecanismos de las reacciones enzimáticas. Complejo enzima-sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten. Efecto de la concentración de sustrato, la concentración de enzima, el pH y la temperatura sobre la reacción enzimática. Isoenzimas. Enzimas alostéricas. Inhibidores y activadores: concepto, tipos, posibles mecanismos de acción. Definición de apoenzima y cofactor. Coenzimas y grupos prostéticos: distintos tipos. Nomenclatura y clasificación de enzimas. Inducción y represión enzimática: concepto, nociones sobre los mecanismos probables, su importancia desde el punto de vista de la microbiología industrial.

Unidad Nº 2: Energética Microbiana

Metabolismo microbiano. Algunas consideraciones termodinámicas. El papel del ATP en el almacenamiento de energía. Secuencias metabólicas: ciclo de la glicólisis y ciclo de los ácidos tricarbónicos o de Krebs. Regulación metabólica. Metabolismo energético homo y heterofermentativo de las bacterias lácticas. Fundamentos de biosíntesis.

Unidad Nº 3: La Célula Microbiana

Generalidades. Tipos: procariota y eucariota. Célula bacteriana: arqueobacterias y eubacterias; organización y funciones. Organismos eucarióticos: levaduras y hongos filamentosos: organización y funciones. Comparación entre la célula procariota y la eucariota.

Unidad Nº 4: Variabilidad de los Microorganismos

Generalidades. Variaciones temporarias o reversibles. Variaciones permanentes: mutaciones espontáneas e inducidas y agentes mutagénicos; transferencia y recombinación genética en organismos procarióticos y eucarióticos.

Unidad Nº 5: Influencia de los Factores Ambientales Sobre los Microorganismos

Temperatura: mínima, óptima y máxima; clasificación de los microorganismos de acuerdo a la temperatura de desarrollo. Actividad acuosa. Acidez y pH. Potencial de óxido-reducción: microorganismos aerobios, facultativos y anaerobios. Métodos de conservación de los microorganismos.

Unidad Nº 6: Nutrición Microbiana

Fundamentos. Requerimientos de C, N y de S. Factores de Crecimiento. Funciones del oxígeno en la nutrición. Categorías nutricionales entre los microorganismos. Preparación de medios

de cultivo. Crecimiento microbiano: definición, naturaleza y expresión matemática. Medición del crecimiento: métodos de recuento microbiano. Eficiencia del crecimiento.

Unidad Nº 7: Taxonomía Microbiana

Principales subdivisiones taxonómicas de los microorganismos. Bacterias de importancia industrial: fundamentos de su clasificación. Protistas eucarióticos: levaduras y hongos filamentosos de importancia industrial; fundamentos de su clasificación.

Unidad Nº 8: Control de los Microorganismos

Métodos físicos. Esterilización por calor: factores que influyen, pasteurización, tinalización, vapor fluente y vapor bajo presión, esterilización discontinua y continua, calor seco. Filtración esterilizante. Filtración de líquidos. Filtración de aire. Distintos tipos de filtros. Mantenimiento. Esterilización por radiaciones: Generalidades. Esterilización química. Compuestos antimicrobianos: definición, mecanismos de acción, factores que influyen sobre la misma. Antimicrobianos de mayor aplicación.

Eje Temático Nº 2: Microbiología Industrial

Unidad Nº 9: Introducción a los Procesos Microbiológicos y Biotecnológicos Industriales

Parámetros para la selección y diseño de bioprocesos. Aireación y agitación: principios generales y sistemas. Control de la temperatura, el pH, y la formación de espuma en los procesos biotecnológicos. Equipos. Fermentaciones industriales en el sistema batch, batch alimentado y continuo. Fermentaciones sobre sustratos sólidos. Tipos de biorreactores: instrumentación y control. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Inmovilización de células y enzimas, y procesos industriales asociados. Nociones sobre herramientas de Ingeniería Genética.

Unidad Nº 10: Fermentaciones Aeróbicas

Producción de ácido acético, cítrico, glucónico y antibióticos. Quimismos. Microorganismos empleados: aislamiento y conservación. Materias primas. Condiciones óptimas de los procesos. Rendimientos. Controles empleados. Recuperación y usos de los productos.

Unidad Nº 11: Fermentaciones Anaeróbicas

Fermentaciones alcohólica y acetobutílica. Quimismos. Microorganismos empleados: aislamiento y conservación. Materias primas. Condiciones óptimas de los procesos. Rendimientos. Controles empleados. Recuperación y usos de los productos. Fermentación alcohólica continua.

Unidad Nº 12: Productos Lácteos

Queso, manteca y leches fermentadas. Nociones sobre las tecnologías de elaboración. Funciones de las bacterias lácticas en la obtención de esos productos. Empleo de cultivos iniciadores. Ventajas de su uso. Producción de ácido láctico: microorganismos utilizados, materias primas, optimización de condiciones, rendimiento, recuperación y usos del ácido láctico.

Unidad Nº 13: Producción de Biomásas Celulares

Microorganismos utilizados, materias primas, optimización de condiciones. Rendimientos: factores que influyen sobre ellos. Recuperación y usos.

Unidad Nº 14: Vegetales Fermentados

Picles , chucrut y aceitunas. Funciones de las bacterias en la obtención de esos productos. Empleo de cultivos iniciadores. Ventajas de su uso, materia prima, optimización de condiciones, rendimiento, recuperación.

Unidad Nº 15: Microbiología de los Alimentos

Generalidades. Nociones sobre principales enfermedades de transmisión alimentaria y sus agentes casuales. Organismos indicadores. Determinación del número de microorganismos en alimentos. Fuentes de contaminación en alimentos frescos y elaborados. Criterios de calidad y aptitud para su consumo.

Unidad Nº 16: Depuración de aguas Residuales

Generalidades. Demanda biológica (DBO) y química (DQO) de oxígeno. Métodos generales. Tratamientos mediante plantas de purificación: tratamientos aeróbicos (filtros biológicos y fangos activados) y anaeróbicos (fermentación metánica).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Para *regularizar* la materia será necesario contar con el 100% de asistencia a los trabajos prácticos (excepto justificación con presentación de certificado).

Para *aprobar* la materia se deberá rendir un único examen teórico-práctico final escrito sobre el contenido de la asignatura.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: Microbiología General					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Introducción	Clase	formativa	Informativa Conceptual	1-15
2	Enzimología y Energética Microbiana	Clase	formativa	Informativa Conceptual	2, 4
3	La Célula Microbiana	Clase	formativa	Informativa Conceptual	2, 4
4	Variabilidad de los Microorganismos Influencia de los Factores Ambientales Sobre los Microorganismos Nutrición y Crecimiento Microbiano	Clase	formativa	Informativa Conceptual	2, 4
5	Taxonomía Bacteriana	Clase	formativa	Informativa Conceptual	1, 2, 4
6	Taxonomía de Hongos Explicación de TP	Clase	formativa	Informativa Conceptual	2, 4
7	TP: "Preparación de Medios de Cultivos, Esterilización Física, Siembra de Microorganismos y Conservación de los Mismos"	Trabajo Práctico	formativa	Formadora de Conceptos	2, 4
8	TP: "Observación Macro y Microscópica de Microorganismos (Tinción simple y Tinción de Gram)"	Trabajo Práctico	formativa	Formadora de Conceptos	2, 4
9	Control de Microorganismos	Clase	formativa	Informativa Conceptual	2, 4
10	TP: "Coliformes"	Trabajo Práctico	formativa	Formadora de Conceptos	2, 4

Eje temático N° 2: Microbiología Industrial					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
11	Introducción a los Procesos Microbiológicos y Biotecnológicos Industriales	Clase	formativa	Informativa Conceptual	3, 5, 6, 9-15
12	Fermentaciones Aeróbicas	Clase	formativa	Informativa Conceptual	3, 5, 6, 9-15
13	TP: "Fermentación Láctica "	Trabajo Práctico	formativa	Formadora de Conceptos	3, 5, 6, 9-15
14	Fermentaciones Anaeróbicas	Clase	formativa	Informativa Conceptual	3, 5, 6, 9-15
15	Productos Lácteos Producción de Biomásas Celulares Vegetales Fermentados	Clase	formativa	Informativa Conceptual	3, 5, 6, 9-15
16	Microbiología de los Alimentos Depuración de Aguas Residuales	Clase	formativa	Informativa Conceptual	3-15

METODOLOGÍA

Las clases serán teórico-prácticas. En las clases teóricas se expondrán los contenidos de la asignatura (uso de pizarrón, retroproyector, y cañón para presentaciones en Power Point). Las clases prácticas consistirán en trabajos prácticos de laboratorio con elaboración y presentación de informe final.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bergey's Manual of determinative Bacteriology
9 Edition. The Williams and Wilkins Co. Baltimore. USA.
1994
2. Brock, T.
Biología de los Microorganismos
10^o Edición. Ediciones Omega
2004
3. Bu'Lock, J.
Biotecnología Básica
Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1991
4. Curtis, H.
6^o Edición. Panamericana, Madrid, España
2000
5. Doran, P.M.
Principios de Ingeniería de los Bioprocesos
Editorial Acribia
1998
6. Jagnow, G.
Biotecnología
Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1991
7. Lee, B. H.
Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos
Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1996
8. Mossel, D.A.A
Microbiología de los alimentos
Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España
1985
9. Pellon, J. E.
Ingeniería Genética y sus Aplicaciones
Editorial Acribia
10. Prave, P.; Faust, U.; Sitting, W.
Fundamentals of Biotechnology
Ssukatsch VCH
1997

11. Prescott and Dunn's
Industrial Microbiology
Fourth Edition. General Reed. MacMilln Publishers Ltd
1982
12. Robinson, R.K.
Microbiología Lactológica. Microbiología de los Productos Lácticos
Vol. II. Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1987
13. Smith, C. A.
Biología Molecular y Biotecnología
Editorial Addison Wesley. , México
1998
14. Trevan, M; Boffey, S.; Goulding, K.; Stanbury, P.
Biotecnología: Principios Biológicos
Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1990
15. Ward, O. P.
Biotecnología de la Fermentación
Editorial Acribia S.A. , Zaragoza, España
1991

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Biotecnología	128	13,3
Química Inorgánica	128	13,3
Química Orgánica	192	20,0
Química Analítica	128	13,3
Termodinámica	128	13,3
Fisicoquímica	128	13,3
Creditos Electivos (Qca. Alimentos)	128	13,3

Temas relacionados con materias del área:

Química Inorgánica	Tema relacionado
Equilibrio Químico, Cinética y Catálisis	Cinética Enzimática

Química Orgánica	Tema relacionado
Estructuras moleculares Propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos	Metabolismos: Ciclo de glicólisis, Krebs, etc. Procesos redox durante los ciclos antes mencionados

Química Analítica	Tema relacionado
Métodos volumétricos de Análisis, Espectrofotometría, potenciometría directa, conductimetría	Preparación de medios de cultivo. Medición de pH. Seguimiento de las evoluciones de los reactivos y producto durante las fermentaciones. Determinación del punto de corte de las mismas.

Termodinámica	Tema relacionado
Primer y segundo principio de la termodinámica. Balances de masa y energía	Energética microbiana. Procesos microbiológicos y biotecnológicos industriales.

Fisicoquímica	Tema relacionado
Energética Presión osmótica Equilibrio químico	Energética microbiana Célula Cinética Enzimática. Metabolismos. Quimismos de las fermentaciones.

Química de los Alimentos	Tema relacionado
Enzimas y Carbohidratos Polisacáridos no feculentos	Enzimología y energética microbiana Preparación de medios de cultivo

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Biotecnología	128	12,1
Integración IV	96	9,1
Operaciones Unitarias I	128	12,1
Tecnología de la Energía Térmica	128	12,1
Operaciones Unitarias II	160	15,2
Ingeniería de las Reacciones	160	15,2
Control Estadístico de Procesos	64	6,1
Química Analítica Aplicada	128	12,1
Inglés II	64	6,1

Temas relacionados con materias del nivel:

Integración IV	Tema relacionado
Microbiología de Carnes	Microorganismos. Influencia de los factores ambientales sobre los microorganismos. Microbiología de los alimentos

Operaciones Unitarias I	Tema relacionado
Bombas	Procesos Biotecnológicos

Tecnología de la Energía Térmica	Tema relacionado
Intercambiadores de calor	Esterilización Física: Autoclave. Procesos Biotecnológicos

Operaciones Unitarias II	Tema relacionado
Destilación	Obtención de alcohol

Ingeniería de las Reacciones	Tema relacionado
Tipos de reactores	Procesos microbiológicos y biotecnológicos industriales

Control Estadístico de Procesos	Tema relacionado
Gráficos de Control	Control de procesos. Parámetros críticos

Química Analítica Aplicada	Tema relacionado
Conservantes	Preparación de mostos

Inglés II	Tema relacionado
	Lectura e interpretación de material bibliográfico en inglés

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
Biotecnología	Físicoquímica	Química Inorgánica Química Orgánica	Físicoquímica

Temas relacionados con las correlativas:

Fisicoquímica	Tema relacionado
Energética Presión osmótica Equilibrio químico	Energética microbiana Célula Cinética Enzimática. Metabolismos. Quimismos de las fermentaciones

Química Inorgánica	Tema relacionado
Equilibrio Químico, Cinética y Catálisis	Cinética Enzimática

Química Orgánica	Tema relacionado
Estructuras moleculares Propiedades físicas y Químicas de los Compuestos Orgánicos	Metabolismos: Ciclo de glicólisis, Krebs, etc. Procesos redox durante los ciclos antes mencionados

ORIENTACIÓN

Del Área:

Las asignaturas propias del área: “Básicas Especialidad” están orientadas a desarrollar en el alumno competencias intelectuales, procedimentales y actitudinales para desempeñar tareas de investigación, enseñanza y capacitación personal. Dichas competencias brindan fundamentos teóricos necesarios para captar y manejar con facilidad y seguridad distintas tecnologías en el ámbito de la industria alimentaria propia de una zona agrícola ganadera en la que está inserta esta facultad.

De la Asignatura:

La orientación de la asignatura va más allá de brindar todos aquellos conocimientos y conceptos básicos relacionados con la microbiología y la biotecnología. Se pretende que los conceptos y conocimientos transmitidos le sirvan al futuro profesional para desarrollar su sentido común, práctico y sobre todo su criterio con el objeto de solucionar problemas de índole biotecnológico ya sea durante su labor productiva y/o de investigación.