

1. Nombre de la asignatura. Introducción a la Ingeniería Bioquímica
2. Créditos: 10
3. Objetivos de la asignatura.

Objetivos Generales

Estudio de los sistemas biológicos desde el punto de vista de su aplicación industrial

Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el estudiante debe:

- Conocer la estructura, organización celular, formas de obtención de energía, crecimiento y reproducción de microorganismos eucarióticos y procarióticos.
- Conocer los principios del control de las poblaciones bacterianas, esterilización y trabajo en condiciones asépticas.
- Tener la capacidad de realizar las técnicas básicas de trabajo en el laboratorio de microbiología.
- Se promoverá la aplicación de los sistemas biológicos a la industria, el medio ambiente y los alimentos.

4. Metodología de enseñanza.

El curso comprenderá clases teóricas, clases prácticas de laboratorio y actividades integradoras, con la siguiente distribución:

Clase	Duración horas	Número	Total horas
Teóricas	1h30	28	42
Prácticas de laboratorio	3	7	21
Actividades integradoras	10	2	20
Horas totales			83

5. Temario.

1. **Microorganismos.**

- 1.1. Su ubicación en la naturaleza y su impacto sobre las actividades del hombre. Biotecnología.
- 1.2. Bacterias. Forma, tamaño, agrupación, pared y membrana celular, estructuras celulares bacterianas: endosporas, flagelos, pelos, etc. , reproducción en procariotas.
- 1.3. Hongos. Organización celular, fisiología; estructuras vegetativas y fructíferas, formas de reproducción, ciclos de vida. Géneros de interés de hongos filamentosos y levaduras.

2. **Metabolismo microbiano.**

- 2.1. Necesidad de nutrientes: macro y micronutrientes, medios de cultivo, condiciones fisico-químicas para el crecimiento.
- 2.2. Vías catabólicas, procesos de generación de energía, fosforilación oxidativa, fermentaciones, formas alternativas de generación de energía.
- 2.3. Vías anabólicas asimilación de nitrógeno, azufre, etc. Biosíntesis de carbohidratos, lípidos y aminoácidos.
- 2.4. Regulación de la actividad enzimática. Enzimas inducidas, represión enzimática: feed-back, por catabólito. Regulación de la síntesis de enzimas.

3. **Crecimiento microbiano.**

- 3.1. Medida del crecimiento.
- 3.2. Cinética del crecimiento microbiano. Velocidad específica de crecimiento. Modelo de Monod.
- 3.3. Crecimiento y formación de producto en procesos industriales. Biosíntesis de metabolitos primarios y secundarios. Bioconversiones.
- 3.4. Control del crecimiento de los microorganismos. Acción de agentes físicos, químicos y biológicos. Esterilización, asepsia.

4. **Genética y virus.**

- 4.1. Mutaciones y agentes mutagénicos, recombinación genética, conjugación, plásmidos.
- 4.2. Selección de cepas industriales. Microorganismos sobreproductores, screening, programación mutacional, ingeniería genética
- 4.3. Naturaleza de la partícula viral, propagación de los virus, diferentes tipos de virus.

5. **Taxonomía**

- 5.1. Nomenclatura y clasificación. Métodos taxonómicos moleculares.

6. Microbiología aplicada. Ejemplos.

6.1. Microbiología ambiental

6.1.1. Microorganismos como agentes de cambio en el medio ambiente. Ecología microbiana, métodos de aislamiento y enriquecimiento. Diferentes hábitats.

6.1.2. Ciclos biogeoquímicos. Ciclo del carbono, nitrógeno, azufre.

6.2. Microorganismos de interés en la industria alimentaria

6.2.1. Microorganismos como contaminantes de los alimentos.

6.2.2. Microorganismos que intervienen en la producción de alimentos.

6. Bibliografía.

Bibliografía básica:

- Michell T. Madigan, Jhon M. Martinko, Jack Parker.- "Brock - Biología de los Microorganismos" Octava Edición.- Prentice Hall Inc., 1998.
- Michael J. Pelczar Jr., Roger D. Reid, E.C.S. Chan. - "Microbiología" McGraw-Hill, México, 1990.
- Roger Y. Stanier, Edward A. Adelberg, John L. Ingraham. - "Microbiología" Editorial Reverté S.A. España 1984.

Bibliografía complementaria:

- Harry W. Seeley Jr, Paul J. Vandemark, John J. Lee. - "Microbes in action" W. H. Freeman and Company. New York 1991.
- Daniel I.C. Wang, Charles L. Cooney, Arnold L. Demain, Peter Dunnill, Arthur E. Humphrey, Malcolm D. Lilly.- "Fermentation and Enzyme Technology". Wiley & Sons, New York, 1979.
- W. C. Frazier, D. C. Westhoff. - "Microbiología de los alimentos" Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
- Alan Scragg. - "Biotecnología para Ingenieros" Limusa, Noriega Editores Mexico, 1996.
- Manual de práctico de Fundamentos de Ingeniería Bioquímica. - Facultad de Ingeniería Instituto de Ingeniería Química Departamento de Bioingeniería 2002.

7. Conocimientos previos recomendados.

Se requieren conocimientos previos de estructura y funciones de macromoléculas, termodinámica y cinética química, compuestos orgánicos.

Nota: La asignatura corresponde a la Materia "Ciencias Biológicas" de la carrera de Ingeniería Química.

Anexo:

1) Cronograma tentativo.

SEM	TEMA	
1	Teórico	Ubicación de los microorganismos en la naturaleza
	Teórico	Bacterias
2	Teórico	Bacterias
	Laboratorio	Frotis y coloraciones
	Teórico	Algas y Protozoarios
3	Teórico	Hongos
	Laboratorio	Frotis y coloraciones
	Teórico	Levaduras
4	Teórico	Fundamentos de nutrición microbiana
	Laboratorio	Observación de hongos y levaduras
	Teórico	Fundamentos de nutrición microbiana
5	Teórico	Catabolismo
	Laboratorio	Medios de cultivo
	Teórico	Catabolismo y Anabolismo
6	Teórico	Regulación metabólica y productos del metabolismo
	Laboratorio	Siembra y aislamiento
	Teórico	Cinética del crecimiento
7	Control escrito	
8	Teórico	Cinética del crecimiento
	Laboratorio	Recuento de microorganismos
	Teórico	Control de los microorganismos. Esterilización y manejo del autoclave trabajo aséptico
9	Teórico	Control de los microorganismos. Esterilización y manejo del autoclave trabajo aséptico
	Laboratorio	Acción de agentes físicos, químicos y biológicos
	Teórico	Taxonomía
10	Teórico	Genética
	Laboratorio	(II) Proteasas-Bioaumentación - Biorremediación
	Teórico	Genética
11	Teórico	Virus
	Laboratorio	(II) Proteasas-Bioaumentación - Biorremediación
	Teórico	Microbiología ambiental
12	Teórico	Microbiología ambiental
	Laboratorio	(II) Proteasas-Bioaumentación - Biorremediación
	Teórico	Biorremediación
13	Teórico	Microbiología de alimentos
	Laboratorio	(II) Proteasas-Bioaumentación - Biorremediación
	Teórico	Microbiología de alimentos
14	Teórico	Conclusiones de la 2º parte del práctico
		Conclusiones de la 2º parte del práctico
		Conclusiones de la 2º parte del práctico
	Control escrito	

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

El curso se aprueba cuando se satisfacen los siguientes requisitos:

- **Asistencia a las clases de asistencia controlada establecidas para el estudio del caso práctico**

Asistencia mínima 80%

- **Aprobación de la parte práctica.**

Nota promedio de los cuestionarios prácticos ≥ 6 .

En caso de que el estudiante hubiera aprobado esta parte práctica en un lapso de tiempo no mayor a los dos años anteriores pero haya perdido el curso, se le eximirá de volver a realizar la actividad de laboratorio.

- **Aprobación de controles de evaluación**

La evaluación del curso será realizada mediante dos pruebas que totalizarán 100 puntos. Los parciales se efectúan sobre todos los temas tratados en las partes: teórica y práctica (de problemas y laboratorio) del curso.

De los resultados obtenidos por el estudiante en estas pruebas surgirán tres posibilidades:

- a) Si suma menos de 25 puntos pierde la asignatura
- b) Si suma 60 o más puntos aprueba totalmente la asignatura
- c) Si suma 25 o más puntos pero menos de 60 puntos, deberá rendir examen en las instancias de los períodos de diciembre y/o febrero inmediatamente posterior y del siguiente año (dos años de validez del curso). En caso de no aprobar el examen se debe recurrar la asignatura.

3) Previaturas: Para cursar la asignatura se requerirá: los cursos de Química Orgánica 102 (cód. Z401) y Química Orgánica 103 (cód. Z501), Fisicoquímica 103 (cód. Z520A, o alternativamente Fisicoquímica II, cód. Z508) y los exámenes de Química Orgánica 101 (cód. Z301), Química Orgánica 102 (cód. Z401) y Fisicoquímica 103 (cód. Z520A, o alternativamente Fisicoquímica II, cód. Z508).

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 29.7.10 Exp. 060170-000639-10

15 de octubre de 2013.-

Sra. Directora de la Carrera de Ingeniería Química
Dra. Ing. Quím. Soledad Gutierrez

Motiva la presente hacerle llegar como docente responsable del curso Introducción a la Ingeniería Bioquímica, la solicitud de incorporar una modificación en el procedimiento de evaluación del mismo. Fundamenta este petitorio el trabajo que se está desarrollando conjuntamente con la Unidad de Enseñanza, y en el cual se han incorporado en las clases teóricas problemas grupales y cuestionarios con el objetivo de incentivar el estudio continuo y aumentar la participación estudiantil.

Con la reglamentación vigente el curso se aprueba de acuerdo a los siguientes requisitos:

- **Asistencia a las clases de asistencia controlada establecidas para el estudio del caso práctico**

Asistencia mínima 80%

- **Aprobación de la parte práctica.**

Nota promedio de los cuestionarios prácticos ≥ 6 .

En caso de que el estudiante hubiera aprobado esta parte práctica en un lapso de tiempo no mayor a los dos años anteriores pero haya perdido el curso, se le eximirá de volver a realizar la actividad de laboratorio.

- **Aprobación de controles de evaluación**

La evaluación del curso será realizada mediante dos pruebas que totalizarán 100 puntos.

Los parciales se efectúan sobre todos los temas tratados en las partes: teórica y práctica (de problemas y laboratorio) del curso.

De los resultados obtenidos por el estudiante en estas pruebas surgirán tres posibilidades:

- a) Si suma menos de 25 puntos pierde la asignatura
- b) Si suma 60 o más puntos aprueba totalmente la asignatura
- c) Si suma 25 o más puntos pero menos de 60 puntos, deberá rendir examen.

Con la modificación solicitada se agrega la posibilidad de que los alumnos puedan obtener hasta un máximo de 5 puntos por las tareas desarrolladas y evaluadas en las clases teóricas. El curso se aprobará de acuerdo a los siguientes requisitos, el agregado en texto subrayado:

- **Asistencia a las clases de asistencia controlada establecidas para el estudio del caso práctico**

Asistencia mínima 80%

- **Aprobación de la parte práctica**

Nota promedio de los cuestionarios prácticos ≥ 6 .

En caso de que el estudiante hubiera aprobado esta parte práctica en un lapso de tiempo no mayor a los dos años anteriores pero haya perdido el curso, se le eximirá de volver a realizar la actividad de laboratorio.

- **Aprobación de controles de evaluación**

La evaluación del curso será realizada mediante dos pruebas que totalizarán 100 puntos y actividades grupales de desarrollo durante las clases teóricas, mediante las cuales los alumnos podrán obtener como máximo 5 puntos.

Los parciales se efectúan sobre todos los temas tratados en las partes: teórica y práctica (de problemas y laboratorio) del curso.

Las actividades grupales en clase consistirán en: cuestionarios orales y en la resolución de problemas. Serán 6-7 actividades durante el semestre y estarán programadas en concordancia con las principales unidades temáticas que forman parte del programa del curso. El trabajo será en pequeños grupos, sus respuestas serán registradas y evaluadas, y en todos los casos se culminará con una discusión general de las respuestas y resultados elaborados.

De los resultados obtenidos por el estudiante en estas pruebas y en las actividades grupales surgirán tres posibilidades:

- Si suma menos de 25 puntos pierde la asignatura
- Si suma 60 o más puntos aprueba totalmente la asignatura
- Si suma 25 o más puntos pero menos de 60 puntos, deberá rendir examen.

Saluda atte.

Lyliam Loperena

Responsable del curso

Introducción a la Ing. Bioquímica

IIQ-Facultad de Ingeniería