

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
<b>Horas totales</b>			<b>83</b>

## 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  $\geq 6$ .

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  $\geq 6$ .

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  $\geq 6$ .

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