



## **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

### **UNIDAD IZTAPALAPA División de Ciencias Biológicas y de la Salud**

**Licenciatura en Ingeniería Bioquímica Industrial**

**Título: Ingeniero Bioquímico Industrial o Ingeniera Bioquímica Industrial**

#### **PLAN DE ESTUDIOS**

##### **I. OBJETIVO GENERAL**

Formar ingenieros con una sólida preparación científica, técnica y humanística capaces de aplicar conocimientos y técnicas de las ciencias básicas, biológicas y de la ingeniería con la finalidad de intervenir en el diseño de plantas industriales, operar, innovar; así como evaluar procesos y productos biotecnológicos con un enfoque de responsabilidad social y ambiental.

##### **II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Al concluir el plan de estudios, el alumno será capaz de:

- Aprender, comprender y aplicar los conocimientos fundamentales de la ingeniería bioquímica
- Asumir una actitud ética, crítica y propositiva en el desarrollo de proyectos y productos biotecnológicos.

- Participar e integrarse de manera colaborativa a grupos de trabajo para la producción de bienes y servicios orientados a satisfacer las necesidades de la sociedad, considerando la protección del ambiente.
- Manejar tecnologías de información y comunicación, equipos especializados y metodologías avanzadas para identificar, analizar y resolver problemas en el ámbito de su competencia.
- Demostrar habilidades de comunicación clara y concisa en español e inglés.
- Desempeñarse con eficiencia en los sectores privado, público, social y académico.

### III. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### 1. TRONCO GENERAL

##### a) Objetivos:

Al finalizar esta etapa, el alumno será capaz de:

- Comprender los fundamentos biológicos y químicos de las biociencias, mediante el análisis de problemas relacionados con la organización, estructura, propiedades y funciones de los seres vivos en su ambiente.
- Desarrollar actividades experimentales que les permitan el manejo de instrumentación básica y la aplicación del método científico.

##### b) Trimestres: Uno (I).

##### c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2300033	Biología General	OBL.	4		8	I	
2300034	Química General	OBL.	6		12	I	
2300035	Laboratorio Integral	OBL.		4	4	I	
<b>TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO GENERAL</b>					<b>24</b>		

## 2. TRONCO BÁSICO PROFESIONAL

### 2.1. Formación Básica:

a) Objetivo:

Que el alumno adquiera los principios fundamentales de las ciencias básicas y la bioingeniería para una formación integral, científica y tecnológica.

b) Trimestres: Nueve (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

Los alumnos que ingresen a los estudios de licenciatura deberán someterse a una evaluación para determinar su nivel de inicio en matemáticas. Antes de cursar la UEA de Precálculo (2130034), el alumno deberá someterse a una evaluación diagnóstica; en caso de aprobarla se le otorgarán los créditos respectivos.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2130034	Precálculo	OBL.	4	2	10	I	
2132075	Cálculo Diferencial	OBL.	4	2	10	II	2130034
2112013	Física	OBL.	3	3	9	II-VI	2130034
2331062	Química Orgánica I	OBL.	6	3	15	II-V	2300034
2331061	Química Analítica	OBL.	5	4	14	II-VI	2300034
2331064	Bioquímica Estructural	OBL.	4		8	II-VI	2300033
2331065	Rutas Metabólicas	OBL.	4		8	III-VI	82 Créditos
2331066	Biología Molecular	OBL.	4	4	12	IV-VI	123 Créditos
2132060	Cálculo Integral	OBL.	4	2	10	III	2132075
2122081	Balances de Materia	OBL.	2	4	8	III-IV	2132075
2331063	Química Orgánica II	OBL.	6	3	15	III-VI	2331062
2132061	Cálculo de Varias Variables	OBL.	6	2	14	IV	2132075
2141025	Termodinámica	OBL.	3	3	9	IV-V	2122081
2132062	Ecuaciones Diferenciales	OBL.	6	2	14	V	2132060
2141026	Balances de Energía	OBL.	3	3	9	V-VI	2141025
2132063	Métodos Numéricos	OBL.	4	2	10	VI	2132062
2122082	Flujo de Fluidos	OBL.	3	3	9	VI	2132062
2331067	Microbiología General	OBL.	3	4	10	V-VII	164 Créditos

2122083	Transferencia de Calor	OBL.	3	3	9	VII-VIII	2122082
2122084	Transferencia de Masa	OBL.	3	3	9	VIII-IX	2122083

**TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN BÁSICA**

**212**

2.2. Formación Profesional:

a) Objetivo:

Que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades fundamentales de la ingeniería bioquímica que lo capaciten para desempeñarse en los sectores químico-farmacéutico, bioquímico y biológico.

b) Trimestres: Siete (VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2132064	Taller de Bioestadística	OBL.		6	6	VII-IX	164 Créditos
2332060	Bioquímica Microbiana Industrial	OBL.	4		8	VI-VIII	209 Créditos
2331074	Fenómenos de Transporte en Procesos Microbianos	OBL.	4		8	VIII-X	2122083
2132065	Taller de Diseño Experimental	OBL.		6	6	VIII-X	2132064
2331077	Procesos Industriales de Separación	OBL.	4		8	IX-X	2122084
2331072	Diseño de Reactores Biológicos	OBL.	4		8	VII-X	248 Créditos
2331073	Ingeniería Farmacéutica	OBL.	3		6	VII-X	164 Créditos
2332083	Tecnología Farmacéutica	OBL.	3		6	VII-X	164 Créditos
2331075	Laboratorio Integral de Ingeniería Bioquímica	OBL.		4	4	VIII-X	2331072 y 2331074
2331076	Laboratorio Integral de Farmacia	OBL.		4	4	XI-XII	2331073 y 2332083
<b>TOTAL DE CRÉDITOS EN FORMACIÓN PROFESIONAL</b>					<b>64</b>		

### 2.3 Lengua Extranjera:

a) Objetivo:

El alumno profundizará en el conocimiento y desarrollo de habilidades de comunicación en inglés como lengua extranjera.

b) Trimestres: Tres (IV, V y VI).

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

Para inscribirse al nivel intermedio del inglés será necesario que el alumno demuestre haber cubierto el nivel básico del Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, ya sea por haber aprobado este nivel en el examen diagnóstico, por haber cursado el nivel básico en la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX) o por haberlo cursado en otra institución y haber sido validado posteriormente por la CELEX.

Quedará exento de cursar la UEA Inglés Intermedio I, e incluso Inglés Intermedio II, el alumno que demuestre, mediante una constancia expedida por la CELEX, tener un nivel intermedio o avanzado de competencia en esta lengua, y se le otorgarán los créditos correspondientes. En todos los casos, el alumno deberá cursar obligatoriamente la UEA Inglés Intermedio III.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2255064	Inglés Intermedio I	OBL.	4	2	10	IV	Constancia de la CELEX
2255065	Inglés Intermedio II	OBL.	4	2	10	V	2255064 o Constancia de la CELEX
2255066	Inglés Intermedio III	OBL.	4	2	10	VI	2255065
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE LENGUA EXTRANJERA</b>					<b>30</b>		
<b>TOTAL DE CRÉDITOS EN EL TRONCO BÁSICO PROFESIONAL</b>					<b>306</b>		

### 3. ÁREA DE ORIENTACIÓN

a) Objetivo:

Que el alumno, con base en sus expectativas profesionales, amplíe sus conocimientos a través del enfoque de otras disciplinas, de tal manera que pueda profundizar en un campo específico de su interés y adoptar una posición crítica y propositiva ante su ámbito profesional y los problemas sociales.

b) Trimestres: Seis (VII, VIII, IX, X, XI y XII)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

El alumno deberá cubrir un mínimo de 142 a un máximo de 178 créditos de UEA optativas, de los cuales de 80 créditos a 110 corresponderán a UEA de la Licenciatura; el alumno podrá cursar hasta 36 créditos de UEA de CBS o CBI o Extradivisionales Multidisciplinarias. Del total de créditos de las UEA optativas, 32 créditos deberán ser de UEA de CSH. Las UEA optativas divisionales y extradivisionales se elegirán de las listas correspondientes aprobadas anualmente por el Consejo Divisional de CBS.

Para cursar las UEA optativas, el alumno deberá haber cubierto un mínimo de 248 créditos de las UEA de este plan de estudios. Las UEA optativas de la Licenciatura se presentan en la siguiente tabla.

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
<b>Química</b>							
2332059	Análisis Funcional Orgánico	OPT.	3.5	3	10	VII-XII	248 Créditos
2332000	Química Analítica Avanzada	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
<b>Biología Vegetal</b>							
2332062	Química de las Plantas	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332061	Bioquímica y Fisiología Vegetal	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332063	Introducción a la Biología Vegetal	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
<b>Biología Ambiental</b>							
2332071	Tratamiento Microbiológico del Agua	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332066	Ecología Microbiana	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332076	Biología de Macromicetos	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332082	Biología de Microalgas	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
<b>Tecnología Farmacéutica</b>							
2332074	Farmacología	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332065	Producción de Fármacos	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332064	Validación Farmacéutica	OPT.	4	2	10	VII-XII	248 Créditos
2332057	Análisis de Medicamentos	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
<b>Formación Complementaria</b>							
2332075	Toxicología	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2331078	Gestión y Control de Calidad	OPT.	4		8	VII-XII	248 Créditos
2332081	Técnicas Avanzadas de Biología Molecular	OPT.	3.5	3	10	VII-XII	248 Créditos
2332080	Ingeniería Enzimática	OPT.	3	4	10	IX-XII	248 Créditos

2332086	Temas Selectos en Bioingeniería I	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332087	Temas Selectos en Bioingeniería II	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332088	Temas Selectos en Bioingeniería III	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos
2332089	Temas Selectos en Bioingeniería IV	OPT.	3	4	10	VII-XII	248 Créditos

**TOTAL DE CRÉDITOS EN EL ÁREA DE ORIENTACIÓN**

**142 mín. 178 máx.**

**4. ÁREA DE INTEGRACIÓN**

a) Objetivo:

Que el alumno integre los conocimientos previos y elabore un proyecto terminal relacionando los aspectos tecnológicos, económicos y sociales con la toma de decisiones para el desarrollo de un proyecto bioquímico industrial. En dicho proyecto el alumno debe aplicar el análisis de mercado y la selección, adaptación y transferencia de tecnologías y equipo.

b) Trimestres: Dos (XI y XII)

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

CLAVE	NOMBRE	OBL/OPT	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	CRÉDITOS	TRIMESTRE	SERIACIÓN
2331068	Análisis de Mercado y Formulación de Proyectos	OBL.	4		8	XI	2331077
2331069	Paquete Tecnológico	OBL.	9		18	XII	2331068
<b>TOTAL DE CRÉDITOS EN EL ÁREA DE INTEGRACIÓN</b>					<b>26</b>		

**IV. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS**

**TRONCO GENERAL**

**24**

**TRONCO BÁSICO PROFESIONAL**

**306**

Formación Básica	212
Formación Profesional	64
Lengua Extranjera	30

**ÁREA DE ORIENTACIÓN****142 mín. 178 máx.**

Optativas de la Licenciatura	80 mín.-110 máx.
Optativas Divisionales o Extradivisionales o Extradivisionales Multidisciplinarias	36 máx.
Optativas Extradivisionales CSH	32

**ÁREA DE INTEGRACIÓN****26****TOTAL****498 mín. 534 máx.****V. NÚMERO DE CRÉDITOS QUE SE PODRÁN CURSAR POR TRIMESTRE**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Normal	34	48	41	41	45	39	53	53	44	48	28	26
Máximo	34	60	55	56	59	48	61	61	54	58	42	40

**VI. REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO BIOQUÍMICO INDUSTRIAL O INGENIERA BIOQUÍMICA INDUSTRIAL**

1. Haber cubierto un mínimo de 498 créditos, conforme lo establece este plan de estudios.
2. Haber cumplido con el Servicio Social de acuerdo al Reglamento de Servicio Social a Nivel de Licenciatura.

**VII. DURACIÓN PREVISTA PARA LA LICENCIATURA**

La duración prevista para la Licenciatura es de 12 trimestres.

**VIII. MODALIDADES DE OPERACIÓN**

- a) La planeación anual y la programación trimestral serán aprobadas por el Consejo Divisional de CBS. La operación estará a cargo del Comité de Licenciatura, integrado por cuatro profesores y presidido por el Coordinador, que serán nombrados por el Director de la División.

- b) Las asesorías, en la forma de tutorías académicas, tendrán como fin sugerir, diseñar y establecer estrategias idóneas que faciliten a los profesores y a los alumnos de la Licenciatura la consecución de los objetivos establecidos en el Plan de Estudios. En el primer trimestre de la licenciatura, se asignará a cada alumno un tutor académico de acuerdo a los Lineamientos Divisionales correspondientes.
- c) El alumno podrá cursar hasta el 25% de los créditos obligatorios u optativos fuera de la Unidad Iztapalapa, con base en los artículos 11 y 12 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM, las Políticas Generales y Operacionales de Docencia relativas a la movilidad de alumnos; las Políticas Operativas de Docencia y las Políticas de Movilidad de la Unidad Iztapalapa y los Lineamientos Divisionales correspondientes.