

**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Química**  
**Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica**



**Guía de Evaluación del Aprendizaje**  
**Bioestadística**

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 22 de Enero de 2016

Fecha de  
aprobación

H. Consejo Académico  
25 de Agosto de 2016

H. Consejo de Gobierno  
26 de Agosto de 2016



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y actividades de evaluación	6
VII. Ubicación en el mapa curricular	14



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Química								
Licenciatura	Química Farmacéutica Biológica								
Unidad de aprendizaje	Bioestadística	Clave							
Carga académica	2	2	4	6					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación			Diseño de Experimentos						
	UA Antecedente		UA Consecuente						

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

Química en Alimentos 2015	Unidad de Aprendizaje
	Probabilidad y Estadística



## II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

Conforme a lo que establece el Artículo 89 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la Guía de Evaluación del Aprendizaje es el documento normativo que contiene los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracteriza por:

- a) Sirve de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación.
- b) Es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como con relación al plan y programas de estudio.

Es a través de la evaluación que el docente acredita el grado con el cual los estudiantes cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en cada etapa formativa a fin de cumplir con las competencias requeridas en el perfil de egreso.

En este sentido es responsabilidad del docente realizar una evaluación objetiva y justa considerando tanto los objetivos de aprendizaje establecidos como el nivel de desempeño logrado por cada estudiante, a través de la valoración de los distintos productos de aprendizaje o evidencias que determine como necesarias a lo largo del proceso formativo en la unidad de aprendizaje correspondiente.

El diseño de la presente guía de evaluación se orienta a realizar las siguientes funciones:

- Identificar si los estudiantes cuentan con los conocimientos o habilidades necesarios para los nuevos aprendizajes.
- Identificar, discriminar, comprender y caracterizar las causas de las dificultades de aprendizaje del alumno.
- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante la identificación de desviaciones y dificultades.
- Verificar el avance de los estudiantes según su desempeño, para ofrecer apoyo y estimular el esfuerzo.
- Facilitar los sistemas de apoyo que requiera el estudiante para alcanzar los niveles de logro deseados.
- Realizar ajustes a los objetivos de aprendizaje desde el inicio a partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica.

La evaluación será continua, a lo largo de toda la unidad de aprendizaje y será de tipo diagnóstica, formativa y sumativa. Se realizará mediante la realización y entrega de trabajos parciales, de tipo independiente y colaborativo, que resultan evidencias derivadas de las actividades de aprendizaje planeadas en la Guía Pedagógica, así como mediante exámenes.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de Formación</b>	<b>Básico</b>
<b>Área Curricular</b>	<b>Físico Matemáticas</b>
<b>Carácter de la UA</b>	<b>Obligatorio</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional

#### Objetivos del programa educativo

El plan de estudios de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica forma integralmente (humanística, científica y técnicamente) profesionistas que participen en grupos multidisciplinarios en el ámbito de la salud humana, para servir a la sociedad con ética, vocación de servicio y alta responsabilidad social, económica y cultural en las áreas bioquímica clínica y farmacéutica; integrando los conocimientos de las ciencias básicas, biomédicas, farmacéuticas y ciencias de especialidad en bioquímica clínica y farmacia hospitalaria e industrial, a través del desarrollo del pensamiento analítico, crítico y propositivo, vinculando su proceso educativo con los problemas del entorno relacionados con la salud humana.

- Analizar los conocimientos básicos de las áreas de matemáticas, biología, física y química para que los aplique en las áreas farmacéutica y bioquímica clínica.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades.
- Valorar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar, formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

#### Objetivos del Núcleo de Formación Básico

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.



### **Objetivos del área curricular o disciplinaria de Físico Matemáticas**

Proporcionar conocimientos básicos de Matemáticas y Física para la comprensión y solución de modelos de las ciencias de alimentos, biológicas, farmacéuticas, ingenieriles y químicas, a través de aportar una herramienta para la solución de problemas (heurística) y un lenguaje que le permita al alumno comunicar adecuadamente ideas y conceptos propios de su formación profesional, incidiendo en el desarrollo de habilidades que favorezcan el pensamiento lógico deductivo, crítico, el autoaprendizaje, el manejo de instrumentos, material de laboratorio y software especializado.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje**

Aplicar los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir y analizar datos; así como realizar inferencias a partir de ellos, con la finalidad de solución de problemas, ayudar a la toma de decisiones y en su caso formular predicciones atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y actividades de evaluación**

<b>Unidad 1. Estadística Descriptiva</b>
<p><b>Objetivo</b></p> <p>Aplicar la Estadística Descriptiva a través de la organización, representación e interpretación de observaciones y/o mediciones de un conjunto de datos correspondientes a un acontecimiento, apoyándose en el uso de software especializado, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.</p>
<p><b>Contenidos</b></p> <p>1.1.Introducción a la Estadística Descriptiva</p> <p>1.2.Conceptos básicos</p> <p>    1.2.1.Datos</p> <p>    1.2.2.Variable</p> <p>    1.2.3.Población</p> <p>    1.2.4.Universo</p> <p>    1.2.5.Muestra</p> <p>1.3.Variables Aleatorias</p> <p>    1.3.1.Cualitativas y Cuantitativas</p> <p>    1.3.2.Discretas y Continuas</p> <p>1.4.Organización de datos y distribuciones de frecuencias</p> <p>1.5.Representaciones gráficas</p> <p>1.6.Descripción de datos con medidas numéricas</p> <p>    1.6.1.Medidas de Tendencia Central</p> <p>    1.6.2.Medidas de Variabilidad</p> <p>    1.6.3.Medidas de Posición</p> <p>    1.6.4. Medidas de Forma.</p>



Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
<p><b>A.7</b> El estudiante reúne las etapas de la solución del problema específico e integra todas las fases realizadas anteriormente para completar un <b>Reporte de Estadística Descriptiva e inferir conclusiones</b>. Concluye la elaboración del formulario.</p>	<p>Reporte estadístico del problema específico</p>	<p>Lista de cotejo</p>
	<p>Formulario</p>	<p>Escala de Rango</p>
<p><b>A.8</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 1</b> el cual debe incluir una base de datos capturada en Minitab y dos representaciones gráficas: una gráfica de pastel y un histograma.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 1</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A.9</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 2</b> el cual incluye una distribución de frecuencias y las medidas de tendencia central, de variabilidad, de posición y de forma de la base de datos.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 2</p>	<p>Rúbrica</p>

Unidad 2. Probabilidad y sus distribuciones
<p><b>Objetivo</b> Predecir y valorar la posibilidad de ocurrencia de los resultados de un acontecimiento, a través de utilizar la Teoría de la Probabilidad y sus distribuciones infiriendo conclusiones confiables, apoyándose en el uso de software especializado, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.</p>
<p><b>Contenidos</b> 2.1.Introducción a la Probabilidad 2.2.Conceptos básicos     2.2.1.Definición de Probabilidad     2.2.2.Evento</p>



- 2.2.3. Espacio de eventos o Espacio Muestral
- 2.3. Cálculo de la probabilidad de un evento y Axiomas de la Probabilidad
- 2.4. Probabilidad Condicional
- 2.5. Regla de la Adición y Regla de la Multiplicación
- 2.6. Distribuciones de Probabilidad para Variables Discretas
  - 2.6.1. Distribución Binomial
  - 2.6.2. Distribución de Poisson
  - 2.6.3. Aproximación de la Distribución Binomial a la de Poisson
- 2.7. Distribuciones de Probabilidad para Variables Continuas
  - 2.7.1. Distribución Normal
  - 2.7.2. Aproximación de la Distribución Normal a la Binomial.

**Evaluación del aprendizaje**

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p><b>A.13</b> El estudiante resuelve una <b>serie de ejercicios</b> relacionados con el cálculo de probabilidades utilizando las tablas estadísticas de las distribuciones de probabilidad; así como elabora el formulario correspondiente.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p><b>A.15</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 3</b> el cual debe incluir ejercicios del cálculo de probabilidades</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 3</p>	<p>Rúbrica</p>

**Unidad 3. Estimación Estadística**

**Objetivo**  
Deducir predicciones acerca de los parámetros poblacionales a través de calcular los estimadores estadísticos, puntuales y por intervalos, para inferir conclusiones confiables y tomar decisiones adecuadas y objetivas, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.

**Contenidos**

- 3.1. Introducción a la Estimación Estadística
- 3.2. Conceptos básicos:
  - 3.2.1. Concepto de Estimador estadístico
  - 3.2.2. Concepto de Estimador no sesgado
  - 3.2.3. Concepto de Estimador eficiente
  - 3.2.4. Estimación puntual
  - 3.2.5. Estimación por intervalos
- 3.3. Estimadores para la media poblacional





3.4. Estimadores para la proporción poblacional  
3.5. Estimadores para la varianza.

**Evaluación del aprendizaje**

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p><b>A.18</b> El estudiante resuelve una <b>serie de ejercicios</b> relacionados con el cálculo de estimadores estadísticos, puntuales y por intervalo; así como elabora un formulario correspondiente al cálculo de estimadores estadísticos, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de rango</p>

**Unidad 4. Inferencia Estadística**

**Objetivo**

Aplicar la metodología de la Prueba de Hipótesis a través de estimar un parámetro poblacional a partir de datos muestrales, apoyándose en el uso de software especializado, para inferir conclusiones y tomar decisiones adecuadas y confiables, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.

**Contenidos**

- 4.1. Introducción a la Inferencia Estadística
- 4.2. Metodología de la Prueba de Hipótesis
- 4.3. Prueba de Hipótesis con muestras grandes para
  - 4.3.1. Media poblacional
  - 4.3.2. Proporción poblacional
- 4.4. Prueba de Hipótesis con muestras pequeñas para
  - 4.4.1. Distribución  $t$  de Student
  - 4.4.2. Distribución  $\chi^2$  Chi Cuadrada.

**Evaluación del aprendizaje**

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p><b>A.22</b> El estudiante resuelve una <b>serie de ejercicios</b> relacionados con la metodología de la prueba de hipótesis para la media y la proporción poblacional; así como elabora un formulario</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de rango</p>



<p>correspondiente a la metodología de la prueba de hipótesis para muestras grandes, con base en las indicaciones del docente.</p>		
<p><b>A.23</b> El estudiante resuelve una <b>serie de ejercicios</b> relacionados con la metodología de la prueba de hipótesis para la media y la varianza poblacional a partir de muestras pequeñas; así como elabora un formulario correspondiente a la metodología de la prueba de hipótesis para muestras pequeñas, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p><b>A.25</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 4</b> el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis para la media poblacional.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 4</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A.26</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 5</b> el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis para la proporción poblacional.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 5</p>	<p>Rúbrica</p>
<p><b>A.27</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 6</b> el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la media</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 6</p>	<p>Rúbrica</p>



poblacional (Prueba $t$ de Student).		
<p><b>A.28</b> El estudiante realiza un <b>Reporte de la Práctica núm. 7</b> el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la varianza poblacional (Prueba <math>\chi^2</math> Chi Cuadrada).</p>	Reporte de la Práctica núm. 7	Rúbrica

### Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<p><b>Unidad I. Estadística Descriptiva</b> Reporte Estadístico Formulario</p>	Lista de cotejo Escala de Rango	15%
<p><b>Unidad II. Probabilidad y sus distribuciones</b> Problemario Formulario</p>	Problemas resueltos Escala de rango	15%
<p><b>Examen</b> Solución de Problemas</p>	Problemas resueltos	70%
<b>Calificación</b>		<b>100%</b>

### Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<p><b>Unidad 3. Estimación Estadística</b> Problemario Formulario</p>	Problemas resueltos Escala de Rango	15%
<p><b>Unidad 4. Inferencia Estadística</b> Problemario Formulario</p>	Problemas resueltos Escala de Rango	15%
<p><b>Examen</b> Solución de Problemas</p>	Problemas resueltos	70%
<b>Calificación</b>		<b>100%</b>



### Evaluación de Prácticas

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<b>Reporte de la Práctica Núm. 1</b> Distribución de Frecuencias y Representaciones Gráficas	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 2</b> Obtención de Parámetros Estadísticos	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 3</b> Cálculo de Probabilidades	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 4</b> Prueba de Hipótesis para la Media Poblacional	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 5</b> Prueba de Hipótesis para la Proporción Poblacional	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 6</b> Prueba de Hipótesis para la Distribución $t$ de Student	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 7</b> Prueba de Hipótesis para la Distribución $\chi^2$ Cuadrada	Rúbrica	<b>10%</b>
<b>Examen</b> Solución de Problemas	Problemas resueltos	<b>30%</b>
<b>Calificación de la Práctica</b>		<b>100%</b>

### Evaluación Final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Primera Evaluación	Primer Parcial	<b>40%</b>
Segunda Evaluación	Segundo Parcial	<b>40%</b>
Promedio de Parciales	Subtotal	<b>80%</b>
Evaluación de Práctica	Evaluación Práctica	<b>20%</b>
<b>Calificación Final</b>		<b>100%</b>

**Evaluación ordinaria final**

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen Final	Problemas resueltos	<b>100%</b>

**Evaluación extraordinaria**

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen Extraordinario	Problemas resueltos	100%

**Evaluación a título de suficiencia**

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen a Título de Suficiencia	Problemas resueltos	100%



### VII. Ubicación en el mapa curricular

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	Álgebra Lineal 2 2 4 4 6	Biología 2 2 4 4 6	Bioquímica Básica 3 2 5 5 8	Bioquímica Metabólica 3 2 5 5 8	Liderazgo 1 2 3 3 4	Fisiopatología 2 0 2 2 4	Tecnología Farmacéutica Básica 3 3 6 6 9	Biofarmacia 3 2 7 7 10	Bioética 3 3 6 6 9		
	Cálculo Diferencial e Integral 2 2 4 4 6	Cálculo Avanzado 2 2 4 4 6	<b>Bioestadística</b> 2 2 4 4 6	Diseño de Experimentos 2 2 4 4 6	Análisis Instrumental 3 4 7 7 10	Metodología de la Investigación 0 3 3 3 3		Farmacología Avanzada 4 0 4 4 8	Toxicología 2 2 4 4 6		P r o f e s i o n a l e s  30
	Mecánica 2 4 4 4 8	Electromagnetismo 2 4 4 4 8	Relaciones Humanas 2 0 2 2 4	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 4 4 4 8	Laboratorio de Compuestos Heterocíclicos 0 4 4 4 8	Fitoquímica 3 2 5 5 8	Farmacología Básica 3 0 3 3 6	Laboratorio Integral de Farmacología 0 2 2 2 4			
	Laboratorio Básico de Química 0 3 3	Química Inorgánica 2 2 4 4 6	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 3 0 3 3 6	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 3 0 3 3 6	Química Orgánica Heterocíclica 3 0 3 3 6	Salud Pública y Epidemiología 2 2 4 4 6	Legislación 0 2 2 2 4				
	Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 4 6	Termodinámica 2 2 4 4 6	Equilibrio de Fases 2 2 4 4 6	Laboratorio de Fisicoquímica 0 3 3 3 6	Anatomía y Fisiología 3 0 3 3 6	Imunología General 3 2 5 5 8					
	Materia, estructura y Propiedades 2 3 3 3 7	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 3 6 6 7	Química Analítica Cualitativa 3 0 3 3 6	Química Analítica Cuantitativa 3 0 3 3 6	Microbiología General 3 4 7 7 10	Genética 3 3 6 6 9					
			Optativa 1. Básico 3 0 3 3 6	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 4 6			Inglés 6 2 2 4 6				
				Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Optativa 1. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 4. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 7. Integral de acentuación + + + + +		
							Optativa 2. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 5. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 8. Integral de acentuación + + + + +		
							Optativa 3. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 6. Integral de acentuación + + + + +	Optativa 9. Integral de acentuación + + + + +		
								Optativa 10. Integral de acentuación + + + + +			
									Optativa 11. Integral de acentuación + + + + +		
	HT 10 WP 16 TH 26 CR 38	HT 12 HP 15 TH 27 CR 39	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 WP 15 TH 30 CR 45	HT 15 WP 16 TH 31 CR 46	HT 15 WP 14 TH 29 CR 44	HT 8** WP 7** TH 15** CR 23**	HT 2** WP 8** TH 16** CR 28**	HT 2** HP 5** TH 8** CR 10**	HT HP TH CR 30	