

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química en Alimentos



**Guía de Evaluación de la Unidad de Aprendizaje de
Diseño de Experimentos**

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 15 de Julio de 2016

Fecha de aprobación

H. Consejo Académico
26 de Enero de 2017

H. Consejo de Gobierno
26 de Enero de 2017



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. Mapa curricular	14



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Química								
Licenciatura	Química en Alimentos								
Unidad de aprendizaje	Diseño de Experimentos		Clave						
Carga académica	1	3	4	5					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Probabilidad y Estadística			Ninguna					
	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)	<input type="text"/>		

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

Ingeniería Química 2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Química 2015	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Química Farmacéutica Biológica 2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Química Farmacéutica Biológica 2015	Diseño de Experimentos



II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

Se entiende por Evaluación al proceso sistemático de indagación y comprensión de la realidad educativa que pretende la emisión de un juicio de valor sobre la misma, orientado a la toma de decisiones y la mejora. Específicamente, la evaluación del aprendizaje es el proceso de atribuir valores o notas (calificaciones) a los resultados obtenidos por los estudiantes.

Con base en lo anterior y conforme 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.
- 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.

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

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Físico Matemáticas
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales competentes que poseen una formación integral: en ciencias básicas, conocimientos sólidos en ciencia y tecnología de alimentos, complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, administrativas, sociales y humanidades, que le permitirán resolver problemas relacionados con los alimentos en el aspecto fisicoquímico, nutricio, microbiológico, sensorial y de calidad, a lo largo de la cadena alimentaria, con una visión sustentable, actitud responsable y ética profesional, en beneficio de la sociedad, para:

- Aplicar los conocimientos y habilidades apropiadas en el análisis y control de agentes físicos, químicos y biológicos para ofrecer a la sociedad alimentos seguros a lo largo de la cadena alimentaria.
- Analizar, elegir y aplicar los métodos de muestreo, técnicas analíticas, control y seguimiento de procesos y un monitoreo durante la comercialización que aseguren la calidad fisicoquímica, microbiológica, nutrimental y sensorial de los alimentos para cumplir con las especificaciones que marca la legislación.
- Diseñar (o proponer) proyectos tomando como base el método científico y aplicando los conocimientos y habilidades apropiadas para el uso y aprovechamiento de nuevas fuentes de alimentos, el manejo de residuos de la industria alimentaria, el mejoramiento de los procesos y el desarrollo de tecnología, considerando la sustentabilidad de los sistemas en beneficio de la sociedad.
- Colaborar en equipos multidisciplinarios para lograr procesos productivos eficientes y eficaces en un marco sustentable aplicando la ciencia y tecnología de alimentos y mostrando respeto hacia la diversidad de opiniones.
- Asesorar a empresas públicas y privadas en la optimización de los procesos de transformación o elaboración de alimentos a través de la aplicación de conocimientos en ciencia y tecnología de alimentos, sistemas de gestión (calidad, ambiente, seguridad) y participar en el desarrollo del entorno socioeconómico.



Objetivo del Núcleo de Formación Sustantivo

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular 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

Diseñar un experimento con base en la selección de variables del fenómeno en estudio mediante la aplicación de principios de probabilidad y estadística para validar hipótesis de una investigación.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción al Diseño de Experimentos
<p>Objetivo</p> <p>Aplicar los fundamentos teóricos metodológicos para planear y diseñar un experimento, así como para obtener conclusiones válidas y objetivas del análisis de resultados que apoyen la toma de decisiones sustentadas, con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad</p>
<p>Contenidos</p> <p>1.1. Aplicaciones del Diseño Experimental</p> <p>1.2. Definiciones básicas en el Diseño Experimental</p> <p> 1.2.1. Experimento</p> <p> 1.2.2. Unidad Experimental</p> <p> 1.2.3. Variables, factores y niveles</p> <p> 1.2.4. Error aleatorio y error experimental</p> <p>1.3. Etapas en el Diseño de Experimentos</p> <p> 1.3.1. Planeación y realización del experimento</p>



- 1.3.2. Análisis de los resultados
- 1.3.3. Inferencia de conclusiones
- 1.4. Principios Básicos en el Diseño de Experimentos
 - 1.4.1. Aleatorización
 - 1.4.2. Réplicas
 - 1.4.3. Factores de Bloqueo
- 1.5. Métodos estadísticos empleados en el Diseño de Experimentos
 - 1.5.1. Prueba de Hipótesis
 - 1.5.2. Análisis de Varianza
- 1.6. Clasificación y selección de los Diseños Experimentales

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A.5 El estudiante elabora una presentación en Power Point para exponer ante el grupo, la integración de un diseño experimental aplicando los Conceptos Básicos relacionados con los Fundamentos Teórico- Metodológicos del Diseño de Experimentos.	Presentación en Power Point del Diseño Experimental	Escala de Rango

Unidad 2. Experimentos de un solo factor

Objetivo

Describir las metodologías del diseño experimental de un solo factor para resolver problemas específicos del Área de la Ciencia y Tecnología de Alimentos con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas para la toma de decisiones sustentadas, a través de la búsqueda y el análisis de información, utilizando software especializado con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos

- 2.1 Concepto de experimento de un solo factor
- 2.2. Utilidad de los experimentos de un solo factor
- 2.3. Descripción del Análisis de Varianza
- 2.4. Análisis de varianza para el diseño completamente aleatorizado
- 2.5. Análisis de varianza para el diseño por bloques
- 2.6. Análisis de varianza para el diseño de cuadrado latino
- 2.7. Análisis de varianza para el diseño de cuadrado greco latino



2.8. Pruebas de significación de diferencia entre medias

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p>A.7 El estudiante resuelve la serie de ejercicios relacionados con la Metodología para la solución de Diseños Experimentales de un solo Factor:</p> <p>a. Diseño de Experimentos completamente Aleatorizados</p> <p>b. Diseño de Experimentos por Bloques</p> <p>c. Diseño de Experimentos de Cuadrados Latinos</p> <p>Diseño de Experimentos de Cuadrados Greco Latinos; así como elabora un formulario.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p>A.9 El estudiante realiza un reporte de la Práctica núm. 1 el cual debe incluir la solución de un problema relacionado con Diseños Experimentales de un solo Factor.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 1</p>	<p>Lista de Cotejo</p>



Unidad 3. Diseños Factoriales

Objetivo

Seleccionar el modelo más adecuado entre los diversos Diseños Factoriales para resolver un caso de estudio con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas para la toma de decisiones confiables, a través de la búsqueda y el análisis de información, utilizando software especializado con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos

- 3.1 Introducción a los diseños factoriales
- 3.2. El diseño general 2^k
 - 3.2.1. Diseño Factorial 2^2
 - 3.2.2. Diseño Factorial 2^3
- 3.3. Diseño Factorial 3^k

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
<p>A.11 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con la Metodología para la solución de Diseños Experimentales Factoriales; así como elabora un formulario.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p>A.13 El estudiante realiza un reporte de la Práctica núm. 2 el cual debe incluir la solución de un problema relacionado con Diseños Experimentales Factoriales.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 2</p>	<p>Lista de Cotejo</p>



Unidad 4. Regresión Lineal

Objetivo

Aplicar el modelo de regresión lineal para la predicción, optimización y control de procesos con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas para la toma de decisiones sustentadas, a través de la búsqueda y el análisis de información, utilizando software especializado con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos

- 4.1. Modelo general de Regresión Lineal Simple
- 4.2. Aplicación de la Prueba de Hipótesis en la Regresión Lineal Simple
- 4.3. Calidad del ajuste en la Regresión Lineal Simple
- 4.4. Estimación y predicción por intervalo en el modelo de Regresión Lineal Simple
- 4.5. Análisis de Varianza para la Regresión Lineal Simple

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A.15 El estudiante resuelve la serie de ejercicios relacionados con la Regresión Lineal ; así como elabora un formulario.	Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango
A.17 El estudiante realiza un reporte de la Práctica núm. 3 en la cual debe incluir la solución de un problema relacionado con la aplicación de la Regresión Lineal .	Reporte de la Práctica núm. 3	Lista de Cotejo

Unidad 5. Estadística no Paramétrica

Objetivo: Examinar las diversas Pruebas de la Estadística no Paramétricos distinguiendo sus características de aplicación con la finalidad de resolver problemas específicos y obtener conclusiones válidas y objetivas para la toma de decisiones sustentadas, a través de la búsqueda y el análisis de información, utilizando software especializado con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Contenidos:

- 5. 1 Introducción a los Métodos no Paramétricos
- 5. 2 Prueba de los Signos para muestras aleatorias
- 5. 3. Prueba de Wilcoxon de la Suma de Rangos para muestras aleatorias independientes
- 5. 4. Prueba de rango con signo de Wilcoxon para un experimento por pares
- 5. 5. Prueba U de Mann-Whitney



5. 6. Prueba H de Kruskal – Wallis

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A.19 El estudiante resuelve la serie de ejercicios relacionados con las diferentes Pruebas de Estadística No Paramétrica ; así como elabora un formulario.	Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango
A.21 El estudiante realiza un reporte de la Práctica núm. 4 en la cual debe incluir la solución de un problema relacionado con las Pruebas de Estadística No Paramétrica .	Reporte de la Práctica núm. 4	Lista de Cotejo

Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad I. Introducción al Diseño de Experimentos Presentación en Power Point	Escala de Rango	10%
Unidad II. Experimentos de un solo Factor Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango	10%
Unidad III. Diseños Factoriales Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango	10%
Examen Solución de Problemas	Problemas resueltos	70%
Total		100



Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad IV. Regresión Lineal Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango	15%
Unidad V. Estadística No Paramétrica Problemario Formulario	Problemas resueltos Escala de Rango	15%
Examen Solución de Problemas	Problemas resueltos	70%
Total		100

Evaluación de Prácticas

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Reporte de la Práctica Núm. 1 Diseño de Experimentos de un solo Factor	Lista de Cotejo	10%
Reporte de la Práctica Núm. 2 Diseños Factoriales	Lista de Cotejo	10%
Reporte de la Práctica Núm. 3 Regresión Lineal	Lista de Cotejo	10%
Reporte de la Práctica Núm. 4 Estadística No Paramétrica	Lista de Cotejo	10%
Examen Solución de Problemas	Problema resuelto	60%
Calificación de la Práctica		100%

Evaluación Final

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



Evaluación Ordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen Final	Problemas resueltos	100%

Evaluación Extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen Extraordinario	Problemas resueltos	100%

Evaluación a Título de Suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen a Título de Suficiencia	Problemas resueltos	100%



VIII. Mapa curricular

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
Algebra Lineal 2 2 4 6	Biología 2 2 4 6	Microbiología General 2 4 4 6	Bioquímica 3 2 5 6	Microbiología de Alimentos 2 3 5 6	Nutrición Humana 2 2 4 6	Ciencia y Tecnología de Frutas y Hortalizas 2 4 4 6	Ciencia y Tecnología de Lácteos 2 4 4 6	Ciencia y Tecnología de Carnes 2 4 4 6	Apertura de Proyectos en la Industria Alimentaria 3 0 3 6	Práctica Profesional 30
Cálculo Diferencial e Integral 2 2 4 6	Cálculo Avanzado 2 2 4 6	Probabilidad y Estadística 1 3 3 6	Diseño de Experimentos 1 3 3 6	Química de Aditivos Alimentarios 2 2 4 6	Análisis Sensorial 2 3 5 6	Ciencia y Tecnología de Cereales 2 4 4 6	Ciencia y Tecnología de Alimentos 2 4 4 6	Investigación Aplicada 3 0 3 6		
Materia, Estructura y Propiedades 2 3 3 6	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 3 3 6	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 2 3 3 6	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 2 3 3 6	Química de Alimentos 2 2 4 6	Análisis de Alimentos 2 2 4 6	Sostenibilidad en la Cadena Alimentaria 2 0 2 6	Metodología de la Investigación 3 0 3 6	Investigación Aplicada 3 0 3 6		
Mecánica 2 2 4 6	Química Inorgánica 2 2 4 6	Equilibrio de Fases 3 0 3 6	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 2 2 6	Fundamentos de Operaciones Unitarias 2 2 4 6	Operaciones Unitarias en Alimentos 2 2 4 6	Legislación de Alimentos 2 0 2 6	Fundamentos de Desarrollo de Alimentos 3 0 3 6	Desarrollo de Alimentos 1 4 4 6		
Laboratorio Básico de Química 0 3 3 6	Electromagnetismo 2 2 4 6	Química Analítica Cualitativa 2 2 4 6	Química Analítica Cuantitativa 2 2 4 6	Análisis Instrumental de Alimentos 2 2 4 6	Biología Instrumental de Alimentos 2 2 4 6	Relaciones Humanas 2 0 2 6	Desarrollo de Alimentos 1 4 4 6	Desarrollo de Alimentos 1 4 4 6		
Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 6	Termodinámica 2 2 4 6	Laboratorio de Termodinámica Básica 0 2 2 6	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 6	Cinética y Catalisis 2 2 4 6	Calidad en la Industria Alimentaria 2 2 4 6	Toxicología de Alimentos 2 0 2 6	Desarrollo de Alimentos 1 4 4 6	Desarrollo de Alimentos 1 4 4 6		
		Inglés 5 0 0 0 6	Inglés 6 0 0 0 6	Inglés 7 0 0 0 6	Sanidad en la Industria Alimentaria 2 2 4 6		Inglés 8 0 0 0 6			
		Optativa 1, Básico 0 0 0 6	Optativa 2, Básico 0 0 0 6	Optativa 3, Básico 0 0 0 6		Optativa 1, Integral 0 0 0 6	Optativa 2, Integral 0 0 0 6	Optativa 4, Integral 0 0 0 6		
							Optativa 3, Integral 0 0 0 6			

SIMBOLOGIA		PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS		TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
HT: Horas Teóricas	HP: Horas Prácticas	Núcleo Básico cursar y acreditar 41 UA	Núcleo Básico acreditar 3 UA	UA Obligatorias 54 UA + 1 Actividad Académica	UA Obligatorias 54 UA + 1 Actividad Académica
TT: Total de Horas	CC: Créditos	Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 27 UA	Núcleo Integral acreditar 4 UA	UA Optativas 81 UA + 1 Actividad Académica	UA a Acreditar 81 UA + 1 Actividad Académica
7 Líneas de seriación		Núcleo Integral cursar y acreditar 6 UA + 1 Práctico Profesional 64 UA	Núcleo Integral acreditar 4 UA 72 UA	Créditos 412	Créditos 412

* Unidades de Aprendizaje Integrativas Profesionales
 - Las cargas horarias de las Unidades de Aprendizaje de inglés 5, 6, 7 y 8 de la presente licenciatura, no aparecerán en la distribución por periodos, ni en su representación gráfica en el mapa curricular, a razón de no incrementar el número de horas marcadas por el Organismo Acreditador en el Área de Ciencias Sociales y Humanidades, y porque el alumno/a puede cursarlas en la Facultad de Química, en otras dependencias de la propia UAEM (CELE o CILC) o en instituciones particulares.

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
		Aspectos Socioeconómicos de la Industria Alimentaria 3 0 3 6	Ética Profesional 3 3 3 6	La Alimentación: Necesaria a todos de la Historia 3 0 3 6		Alimentos Funcionales 3 0 3 6	Evaluación de Riesgos en Alimentos 3 0 3 6	Tecnología de Bebidas y Confitaría 3 0 3 6	
		Comunicación de la Química 3 0 3 6	Filosofía de la Ciencia 3 3 3 6			Envases y Embalajes 3 0 3 6	Finanzas en la Industria Alimentaria 3 0 3 6	Temas Selectos de Alimentos 3 0 3 6	
						Logística en la Cadena Alimentaria 3 0 3 6	Planificación de Negocios en la Industria Alimentaria 3 0 3 6		

Nota: La representación de las UA optativas en el presente mapa es sólo esa una representación, sin embargo su oferta depende de la planeación académica y de la elección del alumno.