



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico en Alimentos 2003**

**Programa de Estudios:**

**Diseño de Experimentos**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="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	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" 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**

Ingeniero Químico 2003	<input type="checkbox"/>	Químico 2003	<input checked="" type="checkbox"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

	<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Ingeniero Químico 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



## II. Presentación

Tanto en investigación como en control y mejora de procesos productivos se realizan experimentos aplicados a diversos campos del saber, por lo general para evaluar algo acerca de un sistema o proceso en particular. Investigadores de prácticamente todos los campos de estudio llevan a cabo experimentos, por lo general para descubrir algo acerca de un proceso o sistema particular. En un sentido literal, un experimento es una prueba. En una perspectiva más formal, un experimento puede definirse como una prueba o serie de pruebas en las que se hacen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema para observar e identificar las razones de los cambios que pudieran observarse en la respuesta de salida.

Esta unidad de aprendizaje, denominada Diseño de Experimentos trata de la planeación y realización de experimentos y del análisis de los datos resultantes a fin de obtener conclusiones válidas y objetivas. En el área Química, la experimentación desempeña un papel importante en el diseño de nuevos productos, el desarrollo de procesos de manufactura y el mejoramiento de procesos. El objetivo en muchos casos es desarrollar un proceso sólido, es decir, un proceso que sea afectado en forma mínima por fuentes de variabilidad externas.

El experimentador debe determinar las variables que tienen mayor influencia en la respuesta a obtener, estableciendo los niveles que debe tomar esa variable y buscando el mejor valor de modo que la variabilidad de la respuesta sea mínimo, esto con el fin de disminuir los efectos de las variables incontrolables dentro del proceso, el diseño del experimento, es por tanto una herramienta a las actividades primordiales de un profesional de la química.

Los diversos modelos de diseño pueden dar por resultado además de la mejora del rendimiento de un proceso, menor variabilidad y mayor apego a los requerimientos de un objetivo así como menor tiempo de desarrollo y menores costos globales. Así mismo se puede realizar la evaluación de materiales alternativos u optimización de parámetros de operación en la elaboración de un producto determinado.

De forma concreta se puede definir el diseño experimental como el esfuerzo total en un estudio o mejora de proceso de producción, que incluye el planteamiento de la hipótesis de investigación, la elección del diseño de tratamientos para estudiar la hipótesis y facilitar la recolección eficiente de los datos buscando optimizar tiempo y recursos.

Al finalizar la unidad de aprendizaje de Diseño de Experimentos el discente será capaz de estructurar una secuencia para establecer un experimento



eficientemente, ya que es una herramienta muy importante en el desarrollo de un profesional de la química, como se puede ver en los argumentos que integran esta presentación.

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

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Ciencias de la Disciplina
Carácter de la UA:	Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formará profesionales que poseerán una formación integral: básica en matemáticas, física, biología y química, sólida en ciencia y tecnología de los alimentos; complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, sociales y humanidades, que le permitirán incorporarse al ejercicio profesional para participar en la solución de problemas relacionados con los alimentos en beneficio de la sociedad.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Integra conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter disciplinario. Deben proporcionar los elementos que refuercen y le dan identidad a la profesión. Promover en el estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conocimientos específicos de la disciplina para tener las bases científicas que permitan comprender los problemas y darles solución.

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

Los discentes del programa educativo de la licenciatura de Químico en Alimentos, a través de fomentar el trabajo individual de calidad e impulsar una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo, serán capaces de aplicar los diversos modelos utilizados en el diseño de experimentos con el fin de desarrollar



habilidades en la resolución de problemas dentro de un proceso de investigación o producción, promoviendo su flexibilidad de pensamiento, sensibilidad, perseverancia y espíritu crítico. Estas actividades serán realizadas con calidad y cooperación, procurando el cuidado del ambiente como un servicio a la sociedad.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

### Unidad 1.

**Objetivo:** El discente mostrará ser capaz de planear, realizar un experimento y analizar los datos resultantes, con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas, a través de la búsqueda y el análisis de información con software especializado, fomentando el trabajo individual de calidad e impulsando una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo

- 1.1 Planeación del experimento o investigación
- 1.2 Experimentos, tratamientos y unidades de experimentación
- 1.3 La hipótesis de investigación genera el diseño de tratamientos
- 1.4 Control de errores experimentales
- 1.5 Réplicas para obtener experimentos
- 1.6 Aleatorización para tener inferencias válidas
- 1.7 Eficiencia relativa del diseño de experimentos

### Unidad 2.

**Objetivo:** El discente mostrará ser capaz de seleccionar un modelo del diseño estadístico de experimentos de un solo factor que corresponda a la solución de problemas específicos de la ciencia de los alimentos, con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas, a través de la búsqueda y el análisis de información con software especializado, fomentando el trabajo individual de calidad e impulsando una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo.

- 2.1 Concepto de experimento unifactorial
- 2.2 Utilidad de los experimentos factoriales
- 2.3 Aplicación del ANOVA
- 2.4 Análisis de varianza en un solo factor en el diseño completamente aleatorizado por bloques
- 2.5 Diseño del cuadrado latino
- 2.6 Pruebas de significación de diferencia entre medias



### Unidad 3.

**Objetivo:** El discente mostrará ser capaz de elegir el modelo más adecuado entre los diversos diseños factoriales, para resolver un caso en estudio, con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas, a través de la búsqueda y el análisis de información con software especializado, fomentando el trabajo individual de calidad e impulsando una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo.

- 3.1 Introducción a los diseños factoriales
- 3.2 El diseño general 2K
- 3.2 Algoritmo de Yates para el diseño 2K
- 3.4 Diseño 3k
- 3.5 Introducción al diseño de Superficies de Respuesta

### Unidad 4.

**Objetivo:** El discente mostrará ser capaz de aplicar los modelos de regresión lineal como herramientas de predicción, de optimización o control de procesos, con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas, a través de la búsqueda y el análisis de información con software especializado, fomentando el trabajo individual de calidad e impulsando una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo

- 4.1 Prueba de Hipótesis en la Regresión Lineal Simple
- 4.2 Estimación y predicción por intervalo en Regresión Lineal Simple
- 4.3 Análisis de Varianza para la Regresión Lineal
- 4.4 Introducción a la Regresión Lineal Múltiple

### Unidad 5.

**Objetivo:** El discente mostrará ser capaz de seleccionar los diseños no paramétricos, conociendo sus características de aplicación y comparándolos con los diseños que se presentaron en las unidades anteriores, con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas, a través de la búsqueda y el análisis de información con software especializado, fomentando el trabajo individual de calidad e impulsando una actitud proactiva que desarrolle el trabajo en equipo.

- 5.1 Métodos no paramétricos versus métodos paramétricos. Clasificación de la estadística para comprender las diferencias entre estadística paramétrica y no paramétrica.
- 5.2 Prueba del signo de la mediana para una muestra



5.3 Generalización de la prueba de la mediana

5.4 Prueba de rango con signo de Wilcoxon para muestras independientes

5.5 Prueba de rango para muestras independientes o prueba U de Mann-Whitney

5.6 Análisis de variancia de un factor por rangos o Prueba H de Kruskal - Wallis

## VII. Sistema de evaluación

El discente tendrá derecho a presentar las evaluaciones correspondientes siempre y cuando haya cumplido con el 80% de las asistencias en el curso (Reglamento Interno de la Facultad de Química). Así mismo se solicita su puntual asistencia a cada clase o actividad académica, así como mostrar un comportamiento adecuado en cada sesión.

La calificación total del curso se compone de:

Evaluación	Valor ponderado
Primer Examen Parcial	20%
Segundo Examen Parcial	20%
Prácticas en sala de Computo	20%
Examen Final	40%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Integración de las evaluaciones							
Primer Examen Parcial		Segundo Examen Parcial		Examen Final		Prácticas en la sala de cómputo	
Examen	70%	Examen	70%	Examen	70%	Examen	70%
Representación gráfica	5%	Trabajo escrito	10%	Trabajo escrito	15%	Resolución de problemas	30%
Problemario individual	10%	Presentación oral	10%	Presentación oral	15%		
Mapa conceptual	5%	Problemario en equipo	5%				
Formulario	5%	Formulario	5%				
Trabajo individual	5%						
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>

## VIII. Acervo bibliográfico

### Básica



Walpole R. E. y R. H. Myers. 1998. Probabilidad y Estadística. Prentice Hall. México.

Devore, J. L. 2001. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson Learning. México.

Mongomery, C .D. 1992. Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamericana. México.

Martínez G., A. 1988. Diseños Experimentales. Métodos y Elementos de Teoría. Editorial Trillas, México.

Conchran, W. G. y G. M. Cox. 1981. Diseños Experimentales. Editorial Trillas. México.

Marques De Cantú, J. M. 1990. Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas. McGraw Hill. New York.

### **Complementaria**

Mood, Alexander M. 1999. Introducción to the Theory of Statistics. Mc Graw Hill. New York.

Papoulis Athanasios. 1990. Probability Random Variables and Stochastic Processes. USA.

Johnson, R. A. 1997. Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freud. Prentice Hall. México

Spiegel, M. R. 1991. Estadística. Serie Schaum. McGraw Hill. México.

Box P. G., Hunter B. W. y S. J. Hunter. Estadística Para Investigadores. Introducción al Diseño de Experimentos, Análisis de Datos y Construcción de Modelos. Editorial Reverté. México.

Camacho R., J. 2000. Estadística con SPSS para Windows. Editorial Alfaomega Ra-Ma. México

Ferrán A. M. 1996. SPSS para Windows, Programación y Análisis Estadístico. Ed. McGraw-Hill. México.

Kuehl, R. O. 2001. Diseño de Experimentos. Thomson. México.

Mendenhall, W. 1990. Estadística para Administradores. Grupo editorial Iberoamericana. México.