

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



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

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso  
Dra. Edith Erielia Gutiérrez Segura  
Dr. Arturo Colín Cruz

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. Ubicación en el mapa curricular	14



### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica

Horas teóricas      Horas prácticas      Total de horas      Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente      UA Consecuente

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso  Curso taller

Seminario  Taller

Laboratorio  Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

### Formación común

Ingeniería Química 2015  Química Farmacéutica Biológica 2015

Química en Alimentos 2015

### Formación equivalente

Química Farmacéutica Biológica 2015



## 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.
- 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.

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 y capacitar profesionales de la Química con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento y comprensión de los principios y fundamentos de las Matemáticas y las Ciencias Naturales para lograr las competencias propias de la Disciplina (Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Analítica, y Físicoquímica), y de la Química aplicada en cuatro posibles orientaciones (Química de Materiales, Química Sustentable, Química Computacional y Química Industrial); desarrollando habilidades superiores del pensamiento, para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, reforzando actitudes y valores para que con ética y excelencia, promuevan su superación, la mejora de su entorno y como consecuencia se incremente la calidad de vida de los habitantes del país.

Intervenir y decidir en la evaluación, investigación, desarrollo, solución de problemas, aplicación y uso de tecnologías y métodos relacionados con:

- Garantizar la calidad de procesos de transformación de la materia, con énfasis en ciencia de materiales, ciencias ambientales, química computacional y/o en el campo industrial.
- Trabajar en forma autónoma con iniciativa y espíritu emprendedor, así como desarrollar una comunicación efectiva al participar en equipos de trabajo inter y multidisciplinarios para el logro de objetivos comunes, en beneficio de la sociedad y la preservación del ambiente.
- Aplicar los principios y fundamentos de las matemáticas, las ciencias naturales y de la disciplina -Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Analítica y Físicoquímica-, y de la química aplicada en cuatro posibles orientaciones -Química de los Materiales, Química Sustentable, Química Computacional, o Química Industrial-.
- Desarrollar habilidades para el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química, comprometiéndose en el desempeño de su profesión con ética y excelencia.



### **Objetivos 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 o disciplinaria 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 sección 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**

<b>Unidad 1. Introducción al Diseño de Experimentos</b>
<p><b>Objetivo</b></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 confiables, con una actitud profesional, ética y comprometida con la sustentabilidad para satisfacer las necesidades de la sociedad.</p>
<p><b>Contenidos</b></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
<b>A.5.</b> El estudiante elabora una presentación en power point para exponer ante el grupo, la integración de un diseño experimental aplicando los <b>conceptos básicos relacionados con los fundamentos teórico-metodológicos del Diseño de Experimentos.</b>	Presentación en Power Point del Diseño Experimental	Problemas resueltos Escala de Rango

### Unidad 2. Diseño de Experimentos de un solo factor

#### Objetivo

Describir las metodologías del diseño experimental de un solo factor para resolver problemas específicos para garantizar la calidad de los procesos de transformación de la materia del 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

- 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 <b>metodología para la solución de Diseños Experimentales de un solo Factor:</b></p> <p>a. <b>Diseño de Experimentos completamente aleatorizados.</b></p> <p>b. <b>Diseño de Experimentos por Bloques.</b></p> <p>c. <b>Diseño de Experimentos de Cuadrados Latinos y Diseño de Experimentos de Cuadrados Greco Latinos;</b> 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 <b>Práctica núm. 1</b> el cual debe incluir la solución de un problema relacionado con <b>Diseños Experimentales de un solo Factor.</b></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</p> <p>El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con la <b>metodología para la solución de Diseños Experimentales Factoriales</b>; así como elabora un formulario.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p>A.13</p> <p>El estudiante realiza un reporte de la <b>Práctica núm. 2</b> el cual debe incluir la solución de un problema relacionado con <b>Diseños experimentales factoriales</b>.</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 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**

- 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



<b>Evaluación del aprendizaje</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
<p>A.15 El estudiante resuelve la serie de ejercicios relacionados con la <b>regresión lineal</b>; así como elabora un formulario.</p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>
<p>A.17 El estudiante realiza un reporte de la <b>Práctica núm. 3</b> en la cual debe incluir la solución de un problema relacionado con la aplicación de la <b>regresión lineal</b>.</p>	<p>Reporte de la Práctica núm. 3</p>	<p>Lista de Cotejo</p>

<b>Unidad 5. Estadística no paramétrica</b>		
<p><b>Objetivo</b> 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 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.</p>		
<p><b>Contenidos</b> 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</p>		
<b>Evaluación del aprendizaje</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>
<p>A.19 El estudiante resuelve la serie de ejercicios relacionados con las diferentes <b>Pruebas de Estadística No</b></p>	<p>Problemario Formulario</p>	<p>Problemas resueltos Escala de Rango</p>



<b>Paramétrica;</b> así como elabora un formulario.		
A.21 El estudiante realiza un reporte de la <b>Práctica núm. 4</b> en la cual debe incluir la solución de un problema relacionado con las <b>pruebas de estadística no paramétrica.</b>	Reporte de la Práctica núm. 4	Lista de Cotejo

### Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<b>Unidad 1.</b> Introducción al Diseño de Experimentos.	Escala de Rango	<b>10%</b>
<b>Unidad 2.</b> Diseño estadístico de un solo factor.	Problemas resueltos Escala de Rango	<b>10%</b>
<b>Unidad 3.</b> Diseños Factoriales	Problemas resueltos Escala de Rango	<b>10%</b>
<b>Examen</b> Solución de Problemas	Problemas resueltos	<b>70%</b>
	Total	<b>100%</b>

### Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<b>Unidad 4.</b> Modelos de regresión lineal	Escala de Rango	<b>15%</b>
<b>Unidad 5.</b> Estadística no paramétrica	Problemas resueltos Escala de Rango	<b>15%</b>
<b>Examen</b> Solución de Problemas	Problemas resueltos	<b>70%</b>
	Total	<b>100%</b>



### Evaluación de prácticas

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
<b>Reporte de la Práctica Núm. 1</b> Diseño de Experimentos de un solo Factor.	Lista de Cotejo	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 2</b> Diseños Factoriales.	Lista de Cotejo	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 3</b> Regresión Lineal.	Lista de Cotejo	<b>10%</b>
<b>Reporte de la Práctica Núm. 4</b> Estadística No Paramétrica.	Lista de Cotejo	<b>10%</b>
<b>Examen</b> Solución de Problemas	Problema resuelto	<b>60%</b>
	<b>Calificación de prácticas</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 ev. parciales	Subtotal	<b>80%</b>
Evaluación práctica	Evaluación práctica	<b>20%</b>
	Calificación final	<b>100%</b>

### Evaluación Ordinaria

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

### Evaluación Extraordinaria

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



### Evaluación a Título de Suficiencia

<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen a título de suficiencia	Problemas resueltos	<b>100%</b>



### VIII. Ubicación en el mapa curricular

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
Cálculo Diferencial e Integral 2 4 6 Algebra Lineal 2 4 6 Mecánica 2 4 6 Materia, Estructura y Propiedades 2 4 6 Laboratorio Básico de Química 2 4 6 Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 4 6 Inglés 5 2 4 6 HH 10 2 HP 16 4 TH 26 6 CR 36 6	Cálculo Avanzado 2 4 6 Química de Hidrocarburos Alifáticos 2 4 6 Electromagnetismo 2 4 6 Termodinámica 2 4 6 Química Inorgánica Iónica 2 4 6 Biología 2 4 6 Química Analítica Cualitativa 2 4 6 Inglés 6 2 4 6 HH 12 2 HP 18 4 TH 30 6 CR 44 6	Ecuaciones Diferenciales 2 4 6 Química del Benceno y sus Derivados 2 4 6 Laboratorio de Química Orgánica Básica 2 4 6 Equilibrio de Fases 2 4 6 Química Inorgánica Covalente 2 4 6 Laboratorio de Elementos Representativos 2 4 6 Química Analítica Cuantitativa 2 4 6 Laboratorio de Reacciones en Solución 2 4 6 Inglés 7 2 4 6 HH 10+ 2 HP 17+ 4 TH 29+ 6 CR 45 6	Metodología de la Investigación 2 4 6 Química Orgánica del Grupo Carbonilo 2 4 6 Laboratorio de Fisiocquímica Básica 2 4 6 Fisiocquímica de Sistemas Coloidales 2 4 6 Química Inorgánica de Coordinación 2 4 6 Microbiología 2 4 6 Métodos Electroanalíticos 2 4 6 Inglés 8 2 4 6 HH 13 2 HP 17 4 TH 30 6 CR 43 6	Probabilidad y Estadística 2 4 6 Química Orgánica Heteroatómica 2 4 6 Laboratorio de Síntesis de Compuestos Orgánicos 2 4 6 Cinética y Catalisis 2 4 6 Química Organometálica 2 4 6 Laboratorio de Elementos de Transición y Organometálicos 2 4 6 Métodos Analíticos Ópticos 2 4 6 Inglés 9 2 4 6 HH 12+ 2 HP 18+ 4 TH 29+ 6 CR 47 6	Diseño de Experimentos 2 4 6 Química Orgánica Heterocíclica 2 4 6 Laboratorio de Síntesis de Compuestos Heterocíclicos 2 4 6 Electroquímica 2 4 6 Optativa 1, Integral de Acreditación 2 4 6 Optativa 2, Integral de Acreditación 2 4 6 Bioquímica 2 4 6 Métodos Analíticos Espectroscópicos 2 4 6 Laboratorio de Análisis Instrumental 2 4 6 Inglés 10 2 4 6 HH 12+ 2 HP 18+ 4 TH 27+ 6 CR 45 6	Seguridad e Higiene Ocupacional 2 4 6 Laboratorio Integral de Fisiocquímica 2 4 6 Termodinámica Aplicada 2 4 6 Optativa 1, Integral 2 4 6 Optativa 2, Integral 2 4 6 Optativa 3, Integral de Acreditación 2 4 6 Laboratorio de Especialidad* 2 4 6 Inglés 11 2 4 6 HH 12 2 HP 18 4 TH 27 6 CR 45 6	Optativa 4, Integral de Acreditación 2 4 6 Práctica Profesional 30	

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HF: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Horas de Horas CR: Créditos
-----------------------	---

8 Líneas de selección →

■	Obligatorio Núcleo Básico
■	Obligatorio Núcleo Sustantivo
■	Obligatorio Núcleo Integral
■	Optativo Núcleo Básico
■	Optativo Núcleo Sustantivo
■	Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico cursar y acreditar 19 UA	36	34	118
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 26 UA	39	30	110
Núcleo Integral cursar y acreditar 8 UA + 1 Práctica Profesional	8	20	65
Núcleo Integral acreditar 4 UA	12	12	24

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA Obligatorias	52 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	10
UA a Acreditar	62 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	382

\* Unidad de Aprendizaje Integrativa Profesional

\* 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 Básicas, y porque el alumno 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	
<b>OPATIVAS</b>				Autoconocimiento Identidad 2 4 6 Comunicación de la Química 2 4 6 Desarrollo de Habilidades del Pensamiento 2 4 6	Filosofía de la Ciencia 2 4 6 Formación en Valores 2 4 6 Relaciones Humanas 2 4 6					
<b>Química de los Materiales</b>							Administración 2 4 6 Control de Calidad 2 4 6 Economía Sustentable 2 4 6 Bioquímica 2 4 6 Bioquímica Avanzada 2 4 6 Espectroscopia Aplicada 2 4 6 Métodos Numéricos 2 4 6 Química de Materiales 2 4 6 Polímeros 2 4 6	Estadística Aplicada 2 4 6 Informática Aplicada a la Química 2 4 6 Normatividad Aplicada a la Química 2 4 6 Química Ambiental 2 4 6 Tendencias en Química 2 4 6 Técnicas de Caracterización Avanzada 2 4 6 Cerámicos 2 4 6 Materiales Compuestos 2 4 6		
<b>Química Sustentable</b>								Resoluciones Químicas Sustentables 2 4 6 Química Sustentable Industrial 2 4 6	Aplicaciones de Química Sustentable 2 4 6	
<b>Química Industrial</b>								Procesos Químicos Industriales 2 4 6 Administración de Procesos 2 4 6 Sistemas de Calidad 2 4 6	Industria Química en México 2 4 6	
<b>Química Computacional</b>									Teoría Cuántica 2 4 6 Diseño y Reactividad Molecular 2 4 6 Aplicaciones del Modelado Molecular 2 4 6 Diseño Computacional de Fármacos 2 4 6	

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