

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

**Fármacos, su verdadera historia:**

**Creatividad, Innovación y Emprendimiento:**

<b>División de estudios:</b>		Materia, Energía y su Transformación
<b>Programa(s) académico(s)</b>		Químico Bacteriólogo Parasitólogo Químico Ingeniería Química Ingeniería en Alimentos
<b>Tipo de UDA:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>		Obligatoria
<b>Clave de la UDA:</b>		----
<b>Ciclo de formación:</b> <i>Universitaria, Divisional, Profesional General, Profesional con especialidad</i>		Universitaria
<b>Semestre:</b>		
A c t i v i d a d D o c e n t e	h./semana trabajo presencial/virtual	<b>3</b>
	h./semana laboratorio/taller	<b>0</b>
A c t i v i d a d A l u m n o	h./semana trabajo en plataforma	<b>0</b>
	h./semana práctica extramuros	<b>2</b>
	h. trabajo independiente	<b>3</b>
<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>		128
<b>Créditos totales:</b>		8
<b>Fecha de actualización:</b>		20 de octubre de 2019
<b>Prerrequisito (s):</b> <i>Conocimientos o competencias requeridos</i>		Química General Comunicación oral y escrita en español e inglés



## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

En el contexto de la vida cotidiana, los fármacos han adquirido un rol fundamental como sustancias que ayudan a controlar enfermedades y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, ¿qué pasa cuando abusamos de ellos? ¿Realmente solucionan nuestro problema o lo hacen más grande? En el presente curso se abordarán los conceptos que te permitirán conocer y entender las características químicas de los fármacos, para establecer su relación e interacción en el cuerpo humano.

De acuerdo a la Secretaría de Salud, en México el 80% de la población se automedica y esto genera severos problemas de salud tanto por el abuso de los medicamentos como por enmascarar síntomas de enfermedades más serias.

Para comprender este problema, los estudiantes investigarán cuáles son los principales fármacos de los que se abusa en México, entendiendo sus características químicas, las interacciones que tiene en el cuerpo humano y las consecuencias de su abuso.

## COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

Identificar problemáticas asociadas al abuso de fármacos, comprendiendo la estructura tridimensional del fármaco y como ésta impacta en su interacción con el cuerpo humano. Lo cual le permite comenzar a dar respuestas a situaciones críticas relacionadas con el abuso de sustancias impactando directamente en su persona y a nivel familiar y social.

El criterio de calidad considerado es que el estudiante sea capaz de analizar la estructura molecular de un fármaco de su interés, describiendo sus características físicas y químicas y proponiendo una ruta de síntesis para dicho fármaco.

## COMPETENCIAS CONSTITUTIVAS QUE SE DESARROLLAN (desempeños):

*(universitarias, transversales, profesionales)*

- 1) Identifica la importancia de la regulación en la venta de los fármacos en el país, consultando fuentes de información confiables para comprender el impacto de dichos fármacos en la salud. (MIN 2; CIE 3).
- 2) Delimita la información para comprender las características de las moléculas de fármacos considerando su estructura y presencia de grupos funcionales. Con ello utiliza herramientas digitales para visualizar a la molécula de manera no abstracta. (CIE 4, MIN 1; HDD 1).
- 3) Utiliza recursos digitales y plataformas educativas para comprender los conceptos de resonancia y aromaticidad, y el impacto que esto tiene en la estabilidad de las moléculas. (HDD 1; CIE 4).
- 4) Plantea preguntas acerca de cómo las características estructurales de los fármacos influyen en su carácter ácido básico, y a su vez cómo esto impacta en el cuerpo humano. (CIE 2; MIN 4).



- 5) Consultando la literatura pertinente y considerando los factores que afectan el desarrollo sostenible y a partir de reacciones de sustitución, eliminación y adición electrofílica plantea rutas para la síntesis de los fármacos. (CIE 4; SOS 1; MIN 2).

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS AL TÉRMINO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO, ADICIONALES AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS:**

- 1) Debate en el salón de clases donde defienda con claridad su postura acerca del problema de automedicación y abuso de fármacos, esto en base a su consulta previa sobre la regulación de la venta de fármacos en nuestro país, así como las estadísticas de automedicación disponibles. (MIN 2; CIE 3).
- 2) Construye un mapa mental de los diferentes grupos funcionales y sus características. (CIE 4, MIN 1; HDD 1).
- 3) Resuelve con pertinencia problemas de resonancia partiendo de estructuras sencillas e incrementando el nivel de complejidad. (HDD 1; CIE 4).
- 4) Elabora una presentación, seleccionando el fármaco de su preferencia, donde muestre su estructura, sus características y su interacción con el organismo humano en función de su naturaleza ácido o básica. (CIE 2; MIN 4).
- 5) Resuelve con pertinencia problemas donde se involucren reacciones de sustitución, eliminación y adición electrofílica con moléculas sencillas e incrementando el nivel de complejidad, hasta proponer la síntesis de un fármaco de su preferencia. (CIE 4; SOS 1; MIN 2).

<b>Evidencias</b>	<b>Criterios de calidad</b>	<b>Instrumentos</b>
<i>del nivel de desarrollo alcanzado en el dominio de la competencia principal y resultados de aprendizaje logrados.</i>	<i>Enunciar por cada evidencia los criterios mínimos suficientes para acreditar.</i>	<i>Enunciar el tipo de instrumento que se va a utilizar para obtener la evidencia y evaluarla<sup>1</sup></i>
Debate en el salón de clases donde defienda con claridad su postura acerca del problema de automedicación y abuso de fármacos.	Que tenga al menos dos intervenciones, de 3 min, respaldadas con bibliografía actualizada.	Lista de cotejo.
Construye un mapa mental de los diferentes grupos funcionales y sus características.	Entrega en tiempo y forma el mapa mental que incluye la totalidad de grupos funcionales identificados en clase.	Rúbrica
Resuelve con pertinencia problemas de resonancia partiendo de estructuras sencillas	Explica con claridad frente a sus compañeros la resolución de una estructura de resonancia.	Lista de cotejo

<sup>1</sup> Las evidencias se pueden observar en escritos, presentaciones, productos, ejecuciones, exámenes, a criterio del docente que imparte el curso.



e incrementando el nivel de complejidad.		
Elabora una presentación, seleccionando el fármaco de su preferencia, donde muestre su estructura, sus características y su interacción con el organismo humano en función de su naturaleza ácido o básica.	Entrega en tiempo y forma presentación respaldada con bibliografía pertinente y actualizada.	Rúbrica
Examen escrito en donde involucre reacciones de sustitución, eliminación y adición electrofílica con moléculas sencillas y complejas.	Resolver satisfactoriamente al menos el 60% del examen.	Lista de cotejo
Propuesta de una la ruta de síntesis de un fármaco de su preferencia.	Proponer una ruta de síntesis de un fármaco de su elección, justificando la selección de cada uno de los reactivos usados y desarrollando el mecanismo de reacción correspondiente.	Rúbrica

Contenido de la UDA/curso	Fuentes de información recomendadas
<p><b>Encuadre sobre la importancia de la regulación fármacos en México.</b></p> <p>La reflexión sobre el uso cotidiano de los fármacos junto con una breve investigación en nuestro entorno familiar sobre la automedicación, nos lleva a darnos cuenta que se abusa tanto de su consumo como de la automedicación.</p> <p>Es importante generar consciencia de que un fármaco es una molécula que va a tener interacciones con nuestro cuerpo, cumple una función y alivia algún síntoma. Sin embargo, al ser una molécula que puede reaccionar también hay efectos secundarios que solamente un médico puede vigilar y decidir si vale la pena o no la administración.</p> <p>Existen fuentes confiables de investigación que se pueden consultar para comprender el impacto de</p>	<p><a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlg/smcsaeps.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlg/smcsaeps.html</a></p> <p><a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/ris.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/ris.html</a></p> <p><a href="https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1489&amp;sectionid=96952696">https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1489&amp;sectionid=96952696</a></p> <p>Wirtz, Veronika J, Dreser, Anahí, &amp; Leyva, René. (2009). El debate sobre la automedicación. <i>Salud Pública de México</i>, 51(3), 179-180. Recuperado en 19 de abril de 2020, de</p>



<p>dichos fármacos en la salud, y es importante conocer estas fuentes y comprender que ellas son una guía y solamente un médico es quien está capacitado para valorar la administración o no del fármaco.</p>	<p><a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36342009000300004&amp;lng=es&amp;tling=es">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36342009000300004&amp;lng=es&amp;tling=es.</a></p>
<p><b>Estructura y características de los fármacos.</b></p> <p>El estudiante delimita la información necesaria para comprender las características de las moléculas de fármacos (estructura química, hibridación del carbono, orbitales atómicos y moleculares, grupos funcionales). Para ello usa los modelos atómicos y herramientas digitales para visualizar, construir y analizar la molécula de su elección.</p>	<p>Morrison y Boyd. <b>Química Orgánica</b>. Addison Wesley</p> <p>Fox y Whittessell. <b>Química Orgánica</b>. 2ª edición. Pearson Education.</p> <p>Carey. <b>Química Orgánica</b>. 6ª edición. Mc. Graw Hill.</p> <p><a href="http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/GUILLERMO%20ALBALADEJO%20AGUDELO.pdf">http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/GUILLERMO%20ALBALADEJO%20AGUDELO.pdf</a></p>
<p><b>Efectos de la estructura química de los fármacos en su reactividad</b></p> <p>Los efectos estructurales (efectos inductivo, resonancia, estérico) de las moléculas tienen una influencia clara en la reactividad de las mismas. Por tal motivo es importante conocerlos y analizar cuáles son los que más van a influir en las moléculas de fármacos seleccionadas por los estudiantes.</p> <p>Para ello se buscará que se usen recursos digitales y plataformas educativas para comprender dichos efectos y el impacto que estos tienen en la estabilidad de las moléculas.</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PvTTjGgpkBE">https://www.youtube.com/watch?v=PvTTjGgpkBE</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4C0JMePkXYo">https://www.youtube.com/watch?v=4C0JMePkXYo</a></p> <p><a href="https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n7/m7.html">https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n7/m7.html</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=A_IUvYH2bqQ">https://www.youtube.com/watch?v=A_IUvYH2bqQ</a></p>
<p><b>Ácidos y bases: su impacto en el cuerpo humano</b></p> <p>El pH de las células debe ser regulado cuidadosamente. En diferentes partes del cuerpo humano el pH puede tener variaciones, por</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=0wdDvNoxfb4">https://www.youtube.com/watch?v=0wdDvNoxfb4</a></p> <p><a href="https://medlineplus.gov/spanish/heartburn.html">https://medlineplus.gov/spanish/heartburn.html</a></p>



<p>ejemplo, en el estómago el valor de pH es muy ácido mientras que en la boca se acerca a la neutralidad. En ambos lugares se pueden absorber fármacos o bien, sufrir modificaciones en su estructura.</p> <p>Por tal razón se deben entender las teorías ácido-base, así como también distinguir las características de las moléculas de los fármacos que permiten su clasificación como un ácido o una base.</p>	<p><a href="https://invdes.com.mx/salud/descubren-que-el-ph-acido-es-el-punto-debil-de-celulas-cancerosas-prolifera-menos-y-con-menos-robustez/">https://invdes.com.mx/salud/descubren-que-el-ph-acido-es-el-punto-debil-de-celulas-cancerosas-prolifera-menos-y-con-menos-robustez/</a></p> <p>DÍEZ, J., ARRAZOLA, A., ALONSO, A., GARCIA DÍAZ, A., FORTUÑO, A., ESPARZA, N., &amp; LÓPEZ-MENCHERO, R. (1994). Anomalías de la regulación del pH intracelular en la hipertensión arterial. <i>Nefrología</i>, 14(5), 517-528.</p>
<p><b>Síntesis química de fármacos</b></p> <p>Los fármacos deben sintetizarse mediante diversas reacciones químicas a fin de satisfacer la enorme demanda que a nivel mundial tienen.</p> <p>La síntesis química implica conocer a detalle los mecanismos de cada una de las reacciones involucradas. Generalmente no se trata de un solo paso, sino de varios pasos que van llevando a la molécula deseada y que muchas veces también implican la formación de subproductos tóxicos o indeseables.</p> <p>Por estas razones es importante conocer las diferentes reacciones químicas (sustitución nucleofílica, adición, eliminación), por lo cual se buscará que el estudiante consulte la literatura pertinente y considere los factores que afectan el desarrollo sostenible para proponer una ruta de síntesis para el fármaco de su elección.</p>	<p>Fox y Whittessell. <b>Química Orgánica</b>. 2ª edición. Pearson Education.</p> <p>Carey. <b>Química Orgánica</b>. 6ª edición. Mc. Graw Hill.</p> <p><a href="https://ocw.uma.es/pluginfile.php/1256/mod_resource/content/0/Tema5_04_doc.pdf">https://ocw.uma.es/pluginfile.php/1256/mod_resource/content/0/Tema5_04_doc.pdf</a></p> <p><a href="https://es.scribd.com/doc/104022434/SINTESIS-DE-FARMACOS">https://es.scribd.com/doc/104022434/SINTESIS-DE-FARMACOS</a></p> <p><a href="https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/manuales/25Manual_Sintesis_Farmacos_Materias_Primas2.pdf">https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/manuales/25Manual_Sintesis_Farmacos_Materias_Primas2.pdf</a></p>



**Estrategias de aprendizaje<sup>2</sup>, ambientes de aprendizaje<sup>3</sup> y recursos educativos<sup>4</sup> para el logro de las competencias y resultados de aprendizaje esperados**

Se trabajará en forma grupal e individual para el desarrollo de todas las actividades, mismas que se desarrollarán en el salón de clases o que deberán atender los estudiantes en espacios que ellos mismos diseñen. Dichos espacios podrán ser físicos o virtuales, como Facebook live o zoom, y se usarán herramientas como el pizarrón, proyector, computadora o tableta, INTERNET.

Con todo ello se buscarán espacios abiertos al debate, promoviendo siempre la expresión de las ideas y la búsqueda de información en fuentes confiables y verificables.

<b>Integración de la calificación</b>	
<b>Actividad/producto</b>	<b>Porcentaje de la calificación</b>
Debate	10 %
Mapa mental	10 %
Problemas de resonancia	20 %
Exposición	20 %
Examen escrito	20 %
Propuesta de síntesis	20 %

<sup>2</sup> Las estrategias de aprendizaje son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los propósitos establecidos y la naturaleza del programa de formación, con la finalidad de hacer efectivo el aprendizaje.

<sup>3</sup> Un ambiente de aprendizaje es un espacio físico o virtual en el que los estudiantes interactúan, bajo condiciones propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo.

<sup>4</sup> Recurso educativo es cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de aprendizaje.



### Perfil del docente que imparta esta UDA

El docente deberá tener estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias, preferentemente en las áreas de ciencias químicas o ciencias de la salud; además de poseer conocimientos y experiencia en química orgánica, factores que afectan a la salud y síntesis química. Experiencia profesional de laboratorio, además de ser creativo y capaz de problematizar aspectos reales del entorno, aplicar metodologías científicas para proponer alternativas de solución y colaborar de manera interdisciplinaria.

#### Palabras clave

Química orgánica

Estructura molecular

Efectos estructurales

Ácidos y bases

Mecanismos de reacción

Responsable(s) del diseño de la UDA/curso	Programa de adscripción
M.C. Alejandro Sustaita Rodríguez	Materia, Energía y su Transformación
Dra. María del Carmen Enríquez Leal	Materia, Energía y su Transformación
Dra. María del Rosario Peralta Pérez	Materia, Energía y su Transformación





# Programa extenso para desarrollarse en plataformas digitales

## Fármacos, su verdadera historia:

### Introducción al curso

En el contexto de la vida cotidiana, los fármacos han adquirido un rol fundamental como sustancias que ayudan a controlar enfermedades y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, ¿qué pasa cuando abusamos de ellos? ¿Realmente solucionan nuestro problema o lo hacen más grande? En el presente curso se abordarán los conceptos que te permitirán conocer y entender las características químicas de los fármacos, para establecer su relación e interacción en el cuerpo humano.

De acuerdo a la Secretaría de Salud, el 80% de la población mexicana se automedica y esto genera severos problemas de salud tanto por el abuso de los medicamentos como por enmascarar síntomas de enfermedades más serias. Esto conlleva a que la calidad de vida se vea disminuida y además provoca severos gastos al sector salud.

Para comprender este problema, los estudiantes investigarán en forma individual y en equipo cuáles son los principales fármacos de los que se abusa en México, entendiendo sus características químicas, las interacciones que tiene en el cuerpo humano y las consecuencias de su abuso.

<b>Número del bloque<sup>5</sup>:</b>	1
<b>Nombre del bloque:</b>	Regulación de venta y administración de fármacos.
<b>Propósito del bloque:</b>	Sensibilizarse y dimensionar la problemática de la automedicación en México.
<b>Número de segmentos del bloque:</b>	2

### Introducción al bloque:

¿Has tomado algún tipo de medicamento en las últimas dos semanas? ¿Ese medicamento ha sido prescrito por algún médico? ¿Conoces el efecto de dicho fármaco y sus posibles efectos secundario?

Debido a la facilidad con que es posible la obtención de fármacos en nuestro país y lo caro que resulta acudir al médico, México se ha convertido en uno de los principales países con problemas de

<sup>5</sup> Un bloque corresponde a un propósito de aprendizaje (resultados de aprendizaje o subcompetencias) que requiere el desarrollo de diversos saberes que se integran en una unidad compleja de aprendizaje.



automedicación. Esto afecta diversos aspectos como son el sector económico ya que muchas veces los medicamentos enmascaran sintomatologías de enfermedades muy severas lo que repercute en más gastos para el sector salud; también provoca problemas de contaminación puesto que los medicamentos que no son adsorbidos por el cuerpo se desechan a través de la orina; y en el caso de la ingesta de antibióticos se ha inducido el surgimiento de bacterias multirresistentes que se estima será un severo problema en los años venideros.

En este bloque comprenderás de qué tamaño es el problema de la automedicación en nuestro país y cuáles son las principales regulaciones para la venta de los medicamentos.

### Recursos de apoyo

Automedicación 1.

<https://www.milenio.com/estados/alertan-sobre-peligros-de-la-automedicacion>

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

Situación del sector farmacéutico en México

Consumo de medicamentos en México

Regulación de medicamentos en México

La reglamentación de medicamentos en México

**Número de segmento:** 1.1. (Importancia de los fármacos)

#### Objetivo de aprendizaje del segmento:

Conocer cuáles son los principales fármacos que se consumen de forma cotidiana en tu comunidad.

#### Introducción al segmento:



Hasta finales del siglo XIX todos los fármacos se obtenían de la naturaleza, su uso era un conocimiento que pasaba de una generación a otra. Sin embargo, con el desarrollo de la Química Orgánica y de la Medicina fue posible comprender no sólo el funcionamiento de dichos fármacos en el cuerpo humano, sino también se hizo posible su producción a gran escala. Este avance mejoró notablemente la calidad de vida de las personas e hizo posible incrementar en forma importante la esperanza de vida.

Sin embargo, al paso del tiempo el uso de los fármacos comenzó a popularizarse y las personas hemos comenzado a ingerirlos muchas veces sin tener una prescripción médica. En este segmento se pretende que hagamos una autoevaluación sobre la forma en cada uno de nosotros emplea los fármacos en su vida cotidiana. Para lograr se hará una pequeña investigación en casa sobre el uso de éstos y se discutirán en clase los resultados.

### Desarrollo del segmento:

¿Qué medicamentos has ingerido tu y tu familia cercana en las últimas dos semanas? ¿Ese medicamento ha sido prescrito por algún médico o te lo ha recomendado alguna persona? ¿Conoces el efecto de dicho fármaco y sus posibles efectos secundario?

### Recursos de apoyo:

Automedicación 1.

<https://www.milenio.com/estados/alertan-sobre-peligros-de-la-automedicacion>

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 1.1.1.:** Discusión en clase sobre qué tipo de fármacos han usado, en sus casas, en las últimas dos semanas.

### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. Realiza las siguientes preguntas a las personas que viven en tu casa:
  - ¿Has ingerido algún medicamento en las últimas dos semanas?
  - ¿Ese medicamento ha sido prescrito por algún médico?



- ¿Has seguido con cuidado las indicaciones para la toma de dicho medicamento (horario de administración, si requiere que sea en ayunas o acompañado de comida, etc)?

2. En clase se discutirán los resultados.
3. Se realizará una gráfica donde se muestre el porcentaje de las personas que han realizado ingesta de medicamentos sin prescripción médica.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Situación del sector farmacéutico en México

Consumo de medicamentos en México

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

El producto final será una gráfica elabora de forma grupal.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica XXX      Formativa \_\_\_\_\_      Sumativa \_\_\_\_\_

1. Se expondrá ante la clase los resultados de la encuesta realizada a los miembros de la familia.
2. Un estudiante será el encargado de concentrar la información del grupo, contabilizando el número total de personas entrevistadas por el grupo
3. Se elaborará una gráfica de pie que muestre el número de personas que se han automedicado en las últimas dos semanas.

**Número de segmento:** 1.2. (Reglamentos y leyes que rigen la venta de los fármacos)

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Conocer los reglamentos y leyes que rigen la venta de los fármacos en México.

**Introducción al segmento:**



Aunque el desarrollo de fármacos gracias a las grandes empresas farmacéuticas ha ayudado a generar bienestar en la población, también es un tema delicado pues muchas moléculas usadas como fármacos provocan diversos efectos secundarios que pueden ser graves para quien las consume. Por tal motivo se ha tenido que legislar dando normas que regulan la venta de los fármacos.

En este segmento deberás trabajar en equipo para investigar las principales normas y regulación de venta de los fármacos existente en México. Esto te permitirá definir una postura personal con respecto al tema que deberás exponer y defender ante tus compañeros.

### **Desarrollo del segmento:**

¿Conoces los efectos secundarios de los medicamentos que te son recetados? ¿Los medicamentos causan adicción? ¿Qué figura pública conoces que ha muerto por sobredosis de fármacos? ¿Es necesaria la regulación de venta de los fármacos?

### **Recursos de apoyo:**

Regulación de medicamentos en México

La reglamentación de medicamentos en México

**Actividad 1.2.2.:** Exposición en clase (equipos de 3 personas) sobre la reglamentación de venta de los fármacos, haciendo hincapié en las restricciones de venta

### **Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Forma equipos de tres personas.
2. Realiza una investigación acerca de cuál o cuáles son los reglamentos vigentes que rigen la venta de medicamentos en nuestro país.
3. Organiza tu investigación usando Power Point en una exposición.
4. Realiza tu exposición en 5 min frente al grupo.



**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Regulación de medicamentos en México

La reglamentación de medicamentos en México

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

1. El producto a entregar es un archivo Power Point con un mínimo de 4 diapositivas y un máximo de 8.
2. Para su elaboración deberá observarse la lista de cotejo correspondiente
3. Deberá entregarse por equipo tres días después de la solicitud de la misma.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

El archivo en Power Point se entregará en la fecha señalada y siguiendo la lista de cotejo correspondiente.

**Actividad 1.2.2:** Debate en clase donde el alumno defienda su postura a favor o en contra de la automedicación y abuso de fármacos.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

Se realizará un debate grupal en donde cada estudiante contará con un máximo de 6 min para exponer su postura sobre la regulación de los fármacos.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Automedicación 1.



<https://www.milenio.com/estados/alertan-sobre-peligros-de-la-automedicacion>

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

Situación del sector farmacéutico en México

Consumo de medicamentos en México

Regulación de medicamentos en México

La reglamentación de medicamentos en México

### **Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Se espera realizar un debate abierto con los integrantes del grupo en donde cada uno exponga y defienda su postura ante la regulación de fármacos. Cada estudiante podrá tener hasta tres intervenciones para defender su postura, respaldando su punto de vista con bibliografía especializada.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa **XXX**      Sumativa **XXX**

La evaluación de la participación en el debate se llevará a cabo de acuerdo a la lista de cotejo correspondiente.

### **Evaluación del bloque**

La evaluación del bloque se realizará en base a su participación en el debate y de acuerdo a la lista de cotejo correspondiente.



<b>Número del bloque<sup>6</sup>:</b>	2
<b>Nombre del bloque:</b>	Características estructurales de los fármacos
<b>Propósito del bloque:</b>	Se pretende conocer las características de la estructura de los fármacos que son importantes y que inciden en su función.
<b>Número de segmentos del bloque:</b>	3

### Introducción al bloque:

La necesidad de aliviar los malestares propios de una enfermedad impulsó al hombre a sustancias que permitieran lograr ese objetivo. Inicialmente esto era algo propio de magos y sacerdotes, y se basaba en conocimientos empíricos que se heredaban de una generación a otra. Generalmente todo ello era a base de plantas, aunque hubo algunas excepciones como fue el caso de Paracelso quien introdujo también el uso de sustancias inorgánicas. Fue hasta finales del siglo XIX y con el desarrollo de la Química Orgánica que se fue entendiendo cómo actuaban los fármacos y comenzaron a producirse a gran escala.

Comprender la función del fármaco en el cuerpo humano implica conocer su estructura y la forma en que dicha estructura influye en su comportamiento frente a otras sustancias. De esta forma es importante conocer cómo están enlazados cada uno de los átomos que conforman el fármaco y sus características de enlace. Por lo anterior en este bloque aprenderás conceptos de Química Orgánica que rigen la estructura de todos los medicamentos.

### Recursos de apoyo

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

<b>Número de segmento:</b>	2.1. Introducción y teoría de enlace
----------------------------	--------------------------------------

### Objetivo de aprendizaje del segmento:

Comprender la participación de los electrones de valencia en la formación de los diferentes tipos de enlace químico, así como la influencia de los diferentes tipos de enlaces en la estructura química de los fármacos.

<sup>6</sup> Un bloque corresponde a un propósito de aprendizaje (resultados de aprendizaje o subcompetencias) que requiere el desarrollo de diversos saberes que se integran en una unidad compleja de aprendizaje.





### Introducción al segmento:

El desarrollo de la Química Orgánica fue paulatino y se coronó con la Teoría de Enlace Químico que permite explicar la manera en la cual se enlazan los diferentes átomos. Esto es además la base para comprender que las moléculas no son planas, sino que tienen una forma tridimensional definida la cual rige muchas de sus propiedades tanto físicas como químicas.

Este segmento está dedicado a comprender la teoría de enlace que rige a los fármacos. Para ello deberás seleccionar un fármaco de tu interés y en él iremos identificando los tipos de enlace que se presentan así como las diferentes fuerzas intermoleculares que presenta.

### Desarrollo del segmento:

“Un enlace químico es la fuerza existente que mantiene unidos a dos átomos”. La anterior es la definición más sencilla del término “enlace químico” y se aplica a todas las moléculas incluyendo a las de los fármacos, sin embargo ¿cuál es esa fuerza de atracción que mantiene unidos a dos átomos? ¿De dónde proviene esa fuerza y qué puede romper un enlace? ¿Se rompen enlaces cuando un fármaco ingresa al organismo humano?

### Recursos de apoyo:

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 2.1.1.** Búsqueda y selección de la estructura del fármaco de su interés, para visualizar en ella los tipos de enlace presentes, así como la hibridación del átomo de carbono, y las principales fuerzas intermoleculares que participan en dichas estructuras.

### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. Seleccionar un fármaco de tu interés y buscar la fórmula molecular de la misma.
2. Señalar en la molécula de tu elección los enlaces covalentes, los enlaces iónicos y los enlaces metálicos.



3. Señalar en la molécula de tu elección los carbonos con hibridación  $sp^3$ ,  $sp^2$  y  $sp$ .
4. Identificar qué fuerzas intermoleculares están actuando en las moléculas de tu fármaco.
5. Exponer ante el grupo los resultados obtenidos de al menos dos fármacos distintos.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Imagen (en una cartulina o en un archivo Power Point) del fármaco seleccionado en donde se señalen los tipos de enlace que se presenta en la molécula, además de indicar si los carbonos tienen hibridación  $sp^3$ ,  $sp^2$  o  $sp$ . Indicar qué tipo de interacciones intermoleculares se presentan en las moléculas del fármaco.

La fecha de entrega será una semana después de la selección del fármaco.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

Se entregará una cartulina o archivo de Power Point en donde se muestre la fórmula del fármaco seleccionado y se señale con claridad el tipo de enlaces químicos que se presentan en la fórmula del fármaco de interés, el tipo de hibridación de todos los carbonos y se explique qué tipo de interacciones intermoleculares se presentan en las moléculas.

**Número de segmento:** 2.2. Representación de las moléculas orgánicas**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Identificar, tomando como base la molécula del fármaco seleccionada, que las moléculas tienen una estructura tridimensional que depende de sus grupos funcionales y esto, a su vez, repercute en sus propiedades.



### Introducción al segmento:

Las moléculas orgánicas, como los fármacos, tienen una estructura tridimensional específica que es consecuencia de todos los átomos que las conforman. Ellas contienen un átomo o conjunto de átomos unidos a una cadena hidrocarbonada y que siempre reaccionan de la misma manera; los químicos los llaman “*grupos funcionales*”, estos grupos funcionales son la razón del comportamiento de la molécula y por ello es importante conocerlos.

Para esto se elaborará un mapa mental de los grupos funcionales que estén presentes en las moléculas de fármacos vistas en clase, y se complementará con los grupos funcionales que puedan observarse en la literatura.

### Desarrollo del segmento:

¿Por qué un antiácido te ayuda a mejorar cuando estás mal del estómago? ¿Cuántos tipos de antiácidos o remedios caseros conoces? ¿En qué se parecen todos ellos?

¿Todos los anticonceptivos tienen los mismos grupos funcionales, se parecen las moléculas?

### Recursos de apoyo:

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 2.2.1.** Mediante el análisis de todas las moléculas de fármacos presentadas en clase, se elabora un mapa mental de los grupos funcionales destacando sus características; y se complementan en base a literatura aquellos grupos funcionales que no hayan sido visualizados en los fármacos propuestos.

### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. Proyecta a la clase las moléculas de los fármacos seleccionados por cada estudiante.
2. Identifiquen, en cada molécula, los átomos o conjunto de átomos unidos a la cadena hidrocarbonada. Esos serán los grupos funcionales.
3. Compara los grupos funcionales identificados con lo reportado en la literatura.



4. Construye un mapa mental con la información y de acuerdo a la rúbrica correspondiente.
5. Complementa tu mapa mental con aquéllos grupos funcionales mencionados en la literatura y que no aparezcan en las moléculas de fármacos.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Se deberá entregar un mapa mental un día después de haber terminado de analizar todas las moléculas de fármacos, este deberá seguir las instrucciones de la rúbrica correspondiente.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa XXX

Evaluación de acuerdo a la rúbrica.

**Actividad 2.2.2.** Elabora en equipo un folleto donde se incluyen las reglas de nomenclatura para química Orgánica.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Busca literatura especializada donde se describan las reglas de nomenclatura en Química Orgánica.
2. Organiza las reglas de nomenclatura en un folleto (que puede ser impreso o en formato electrónico) por cada grupo funcional identificado en la actividad anterior.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

]



**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

El folleto deberá entregarse una semana después de concluir con el análisis de todas las moléculas de los fármacos..

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

El folleto deberá tener las siguientes características:

- 1) Puede ser en formato impreso o electrónico.
- 2) Debe de estar organizado por grupos funcionales e incluir a alcanos.
- 3) Las reglas deben describirse en forma clara e incluir al menos un ejemplo.

**Número de segmento:** 2.3. Representación estructural de las moléculas orgánicas

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Los fármacos son moléculas orgánicas que poseen una estructura tridimensional que influye en su comportamiento. En este segmento construirás y visualizarás la estructura tridimensional de diversos fármacos.

**Introducción al segmento:**

Si consultas la fórmula química de un fármaco o cualquiera otra molécula notarás que esta se representa en forma plana, la puedes dibujar en el pizarrón o en tu cuaderno. Sin embargo, en la realidad no son planas y hay reglas para poder representarlas en forma tridimensional. Los modelos tridimensionales ayudan mucho a comprender cómo son y cómo se comportan químicamente frente a otros compuestos.

En este segmento podrás construir modelos tridimensionales de fármacos que te permitirán comprender mejor su comportamiento.

**Desarrollo del segmento:**

¿Es igual de largo un enlace entre carbono y carbono que uno entre carbono y nitrógeno? ¿Qué forma tridimensional muestran los fármacos que has analizado en clase? ¿Cómo influye esa forma en su comportamiento?



**Recursos de apoyo:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 2.3.1.** Visualizar con videos y usando modelos moleculares para construir las diferentes proyecciones de los diferentes fármacos vistos en clase. Identificar en estas estructuras la presencia de carbonos quirales.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

- 1) Observa detenidamente los videos que te son proporcionados.
- 2) Escribe el código de colores usado por IUPAC para identificar cada átomo.
- 3) Construye, con ayuda de los modelos atómicos o bien con pelotas de unicel, el fármaco que has seleccionado.
- 4) Muestra tu molécula a la clase y describe los ángulos de enlace.
- 5) Identifica en tu molécula los carbonos quirales que presente.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Modelo atómico del fármaco seleccionado. Deberá entregarse una semana después de su solicitud.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

Explicación del modelo atómico del fármaco de su interés ante la clase.

**Evaluación del bloque**

La evaluación del bloque será con base en la rúbrica para calificar el mapa mental de los grupos funcionales.

<b>Número del bloque<sup>7</sup>:</b>	3
<b>Nombre del bloque:</b>	Estabilidad de las moléculas (resonancia y aromaticidad)
<b>Propósito del bloque:</b>	Se busca que el estudiante comprenda que la estabilidad de las moléculas está dada por el efecto de resonancia y que el comportamiento de los fármacos se puede explicar a través de este fenómeno.
<b>Número de segmentos del bloque:</b>	2

#### **Introducción al bloque:**

La resonancia consiste en una serie de estructuras que permiten comprender mejor el comportamiento de moléculas como los fármacos. Entre otras cosas, la resonancia explica la estabilidad de las moléculas que la presentan y de ahí deriva su importancia.

En este bloque analizaremos algunas estructuras de fármacos que presentan resonancia, comprendiendo quién es el grupo funcional electrodonador o electroattractor. Una vez comprendidos estos conceptos resolveremos ejercicios de resonancia química.

#### **Recursos de apoyo**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

<b>Número de segmento:</b>	3.1. Introducción
----------------------------	-------------------

#### **Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Identificar, en estructuras químicas de algunos fármacos seleccionados por el profesor, cuándo se presenta resonancia. Escribir las estructuras de resonancia posibles de las moléculas de interés.

<sup>7</sup> Un bloque corresponde a un propósito de aprendizaje (resultados de aprendizaje o subcompetencias) que requiere el desarrollo de diversos saberes que se integran en una unidad compleja de aprendizaje.



### Introducción al segmento:

Debido a que la resonancia influye en el comportamiento y estabilidad de las moléculas, en este segmento tu profesor seleccionará algunas moléculas de fármacos que se han analizado en clase y que presenten resonancia.

Se analizarán en clase dichas estructuras para poder escribir todos los contribuyentes de resonancia posibles.

### Desarrollo del segmento:

La resonancia puede describirse como “la deslocalización de los electrones”, es decir, en una molécula existe la posibilidad de que los electrones se muevan. ¿Por qué se mueven los electrones?

Es claro que un par de electrones puede servir para formar un enlace químico, pero si estos se mueven (deslocalizan) entonces ¿qué sucede con el enlace?

### Recursos de apoyo:

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

### Actividad 3.1.1. Identificación de estructuras de resonancia.

#### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

- 1) En las moléculas seleccionadas se identificarán los electrones que pueden ser deslocalizados, también se identificarán los grupos electrodonadores y electroattractores.
- 2) Se escribirán todas las estructuras de resonancia posibles para poder comprender el concepto.

#### Recursos de apoyo que requiere la actividad:

Si requiere apoyo para su producción: describa el recurso solicitado.

Si ya cuenta con el recurso (archivo de texto, imagen, audio, video, animación, simulación, URL, entre otros):

1. Abra una carpeta en drive con el nombre de la UDA





2. Nombre el archivo/carpeta de la siguiente manera:

[número de bloque\_número de sesión\_número secuencial dentro de la sesión]

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Estructuras de resonancia de los fármacos seleccionados.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica XXX      Formativa XXX      Sumativa     

Se identificarán en forma grupal todas las estructuras posibles de resonancia de las moléculas seleccionadas, indicando en cada caso el grupo electrodonador o electroattractor.

**Número de segmento:** 3.2. Investigación

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Identificar, comprender y aplicar las reglas de resonancia para poder describir la deslocalización de electrones de fármacos que presenten este fenómeno.

**Introducción al segmento:**

Ya descubriste que en algunas moléculas de fármacos los electrones se mueven de lugar (se deslocalizan). ¿Siempre ocurre de la misma manera? ¿Todas las estructuras propuestas son igualmente posibles?

**Desarrollo del segmento:**

La resonancia puede describirse como “la deslocalización de los electrones”, es decir, en una molécula existe la posibilidad de que los electrones se muevan. ¿Todas las estructuras son igualmente posibles? ¿Alguna contribuye más a la resonancia?

**Recursos de apoyo:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.



<https://www.youtube.com/watch?v=PvTTjGgpkBE>

### Actividad 3.2.1. Identificación de estructuras de resonancia.

#### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. Investiga las reglas de resonancia así como conocer los principales grupos electroattractores y electrodonadores.
2. Identifica al principal contribuyente de resonancia en cada una de las moléculas de fármacos analizadas en la actividad 3.1.1.
3. Resuelve algunos ejercicios proporcionados por tu profesor aplicando estas reglas.

#### Recursos de apoyo que requiere la actividad:

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

<https://www.youtube.com/watch?v=PvTTjGgpkBE>

#### Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:

Estructuras que más contribuyen a la resonancia de los fármacos seleccionados.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica XXX      Formativa XXX      Sumativa       

Se identificarán a los principales contribuyentes de resonancia de las moléculas de fármacos seleccionados. Se resuelven ejercicios de moléculas sencillas con resonancia identificando a los principales contribuyentes de la misma.

**Evaluación del bloque**



Explica con claridad las reglas de resonancia que aplica, para escribir frente a la clase, todas las estructuras de resonancia de un fármaco propuesto o algún otro ejemplo propuesto por el profesor. Esto se corroborará con la lista de cotejo entregada previamente.

<b>Número del bloque<sup>8</sup>:</b>	4
<b>Nombre del bloque:</b>	Características ácido-base y su impacto en el cuerpo humano.
<b>Propósito del bloque:</b>	Que el estudiante emplee las características estructurales de las moléculas orgánicas como los fármacos para predecir su comportamiento como ácidos y como bases, así como reconocer la relación entre ambos términos para poder explicar las principales reacciones en las que intervienen, considerando el contexto de su vida cotidiana y la interacción fármaco-cuerpo humano.
<b>Número de segmentos del bloque:</b>	2

#### **Introducción al bloque:**

¿Alguna vez has tenido acidez estomacal? ¿Qué medicamento tomas para contrarrestarla? ¿Sabes a qué se debe que al tomar melox<sup>®</sup> se controle la acidez? ¿Sabes qué es un ácido? ¿Una base? ¿A qué se debe ese comportamiento?

Los ácidos y bases son productos que podemos encontrar en nuestra vida cotidiana, por ejemplo, encontramos ácido cítrico en el jugo de los limones o naranjas, el vinagre que utilizamos para cocinar contiene ácido acético; el bicarbonato de sodio que empleamos para controlar malos olores o la acidez estomacal es un ejemplo de una base, también encontramos ácidos y bases en productos de limpieza. Debido a que los ácidos y bases, además de ser los dos tipos de sustancias más comunes en el laboratorio y en nuestra vida diaria, son la base para la fabricación de muchos medicamentos para controlar desde un pequeño dolor de cabeza hasta enfermedades que aquejan a la sociedad como el cáncer, es por eso que es importante conocer e identificar sus principales características y las reacciones en las que están involucrados, así como la interacción de estos en el organismo.

En este bloque entenderás como de acuerdo a su naturaleza estructural, los fármacos y en general las moléculas orgánicas se comportan como ácidos o como bases y la forma en que interaccionan con el organismo.

#### **Recursos de apoyo**

Bibliografía:

<sup>8</sup> Un bloque corresponde a un propósito de aprendizaje (resultados de aprendizaje o subcompetencias) que requiere el desarrollo de diversos saberes que se integran en una unidad compleja de aprendizaje.



Morrison y Boyd. *Química Orgánica*. Addison Wesley

Fox y Whitesell. *Química Orgánica*. 2ª edición. Pearson Education.

Carey. *Química Orgánica*. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

<b>Número de segmento:</b>	4.1. Conceptos y definiciones
<b>Objetivo de aprendizaje del segmento:</b>	
Identificar las características ácido-base de los fármacos de uso común y su relación con el organismo.	
<b>Introducción al segmento:</b>	
<p>En algún momento de nuestra vida, todos hemos experimentado la sensación de acidez estomacal, ese molesto ardor en el pecho o garganta que puede controlarse fácilmente con antiácidos, pero, ¿Realmente conoces cómo funcionan?</p> <p>En este segmento aplicarás los conceptos de acidez y basicidad para entender cómo se llevan a cabo las principales reacciones orgánicas y entenderás la relación que existe entre esos conceptos y el organismo.</p>	
<b>Desarrollo del segmento:</b>	
¿Alguna vez has tenido acidez estomacal? ¿Qué medicamento tomas para contrarrestarla? ¿Sabes a qué se debe que al tomar antiácidos se controle la acidez?	
<b>Recursos de apoyo:</b>	
Lectura sugerida: <a href="https://books.google.com.mx/books?id=pRY9S_VYgW0C&amp;pg=PA8&amp;dq=acidez+estomacal&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiO-6b825_mAhUKcq0KHez3BIYQ6AEIKDAA#v=onepage&amp;q=acidez%20estomacal&amp;f=false">https://books.google.com.mx/books?id=pRY9S_VYgW0C&amp;pg=PA8&amp;dq=acidez+estomacal&amp;hl=es-419&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiO-6b825_mAhUKcq0KHez3BIYQ6AEIKDAA#v=onepage&amp;q=acidez%20estomacal&amp;f=false</a> (Alimentos que apagan la acidez)	
<b>Actividad 4.1.1.</b>	



**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Los estudiantes formarán dos equipos, uno a favor y otro en contra del uso de fármacos para combatir la acidez estomacal en donde se discutirán las principales ventajas y desventajas de su uso, así como los más comunes.
2. Una vez finalizado el debate, se enlistarán en el pizarrón o en un rotafolio los principales fármacos utilizados para contrarrestar la acidez y se discutirá si todos actúan de la misma manera o existen diferencias entre ellos.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:****Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

El producto final será una lista grupal en rotafolio donde se enlisten los principales fármacos que se utilizan para contrarrestar la acidez y cuáles son los más comunes. La lista también incluirá el compuesto activo de dichos fármacos.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica   XXX        Formativa             Sumativa       

Un integrante de cada equipo del debate explicará los resultados plasmados en el rotafolio.

Para facilitar el aprendizaje, se elaborará una gráfica d

e barras o circular en donde se muestren los fármacos más comunes que contrarrestan la acidez, así como el ingrediente activo.

**Actividad 4.1.2.****Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Los estudiantes investigarán como es que se lleva a cabo la neutralización del ácido estomacal cuando toman bicarbonato de sodio.
2. De manera individual se elaborará una diapositiva sin texto, en donde solo se muestre un esquema del cuerpo humano y la reacción ácido-base correspondiente.
3. De manera aleatoria se escogerán 4 estudiantes para exponer la diapositiva.



**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Lectura sugerida:

<https://mi01000971.schoolwires.net/cms/lib05/MI01000971/Centricity/Domain/2027/Stomach%20Acidity%20Buffer%20Lab.pdf>

<https://jfoodprotection.org/doi/pdf/10.4315/0362-028X-66.7.1292>

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

El producto entregable será la diapositiva de los estudiantes.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa \_\_XXX\_\_      Sumativa \_\_\_\_

Las diapositivas se evaluarán de acuerdo a una lista de cotejo, mientras que la exposición del alumno se calificará de acuerdo con una rúbrica.

**Número de segmento:**

4.2. Factores que afectan la acidez y basicidad y su relación con el cuerpo humano

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Identificar los factores que afectan la acidez y basicidad de moléculas orgánicas como los fármacos y la relación que existe con el organismo.

**Introducción al segmento:**

Ya hemos discutido los conceptos de acidez y basicidad, sin embargo, algunos fármacos se pueden comportar como ácidos y bases, otros sólo se activan por el pH estomacal y en la mayoría, el efecto de bebidas embriagantes disminuye su efecto, ¿Conoces a qué se debe todo esto?

En este bloque entenderás los principales factores que contribuyen a que una molécula orgánica se comporte como ácido o como base, además aplicarás conceptos como el de electrones deslocalizados para comprender como es que la resonancia también tiene efecto sobre la acidez o la basicidad.

**Desarrollo del segmento:**

¿Sabes por qué los fármacos y en general las moléculas orgánicas actúan como ácidos o bases?  
¿Sabes qué moléculas pueden actuar como ambos? ¿Cuándo será más básico? ¿Y más ácido? ¿Qué factores influyen en la acidez y basicidad de los fármacos?

**Recursos de apoyo:**

Morrison y Boyd. *Química Orgánica*. Addison Wesley

Fox y Whitesell. *Química Orgánica*. 2ª edición. Pearson Education.

Carey. *Química Orgánica*. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

#### Actividad 4.1.1.

##### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. De manera individual, los estudiantes investigarán los factores que afectan la acidez y basicidad de una molécula orgánica (fármaco) y si ello tiene alguna relación con el organismo.
2. En clase se discutirán y darán ejemplos de la manera en que se ven influenciadas la acidez y basicidad de los fármacos en función de los factores investigados.
3. Se formarán equipos de máximo 5 personas y elaborarán un mapa mental en donde plasmen los factores que se discutieron, según lo investigado.

##### Recursos de apoyo que requiere la actividad:

Morrison y Boyd. *Química Orgánica*. Addison Wesley

Fox y Whitesell. *Química Orgánica*. 2ª edición. Pearson Education.

Carey. *Química Orgánica*. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

##### Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:

El producto será un mapa mental en donde se muestren los factores que afectan la acidez y basicidad de las moléculas orgánicas, tomando como referencia a los fármacos.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa \_\_XXX\_\_      Sumativa \_\_\_\_

Para evaluar la actividad, un integrante de cada equipo expondrá el mapa mental. La calificación se asignará de acuerdo con una lista de cotejo.

#### Actividad 4.1.2.

##### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:



1. Los estudiantes formarán equipos de máximo cinco personas y se les entregará copias con ejercicios relacionados con la acidez, basicidad y factores que influyen en estas características.
2. Los resolverán en equipo durante el tiempo estipulado de la clase.

#### Recursos de apoyo que requiere la actividad:

<https://www.youtube.com/watch?v=2hkt1xxUuGk> Ejemplos de ejercicios.

<https://www.youtube.com/watch?v=UaJzvp7S7pQ> Ejemplos de ejercicios.

#### Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:

Por equipo deberán entregar un cuadernillo con los ejercicios resueltos.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_

La calificación estará en función de las respuestas propuestas en los ejercicios.

#### Evaluación del bloque

La evaluación del bloque será la calificación promediada de cada actividad, además se tomará en cuenta la participación extra de cada alumno.

<b>Número del bloque<sup>9</sup>:</b>	5
<b>Nombre del bloque:</b>	Síntesis de fármacos
<b>Propósito del bloque:</b>	Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la estabilidad de las moléculas y las reacciones químicas de eliminación, adición y sustitución nucleofílica para proponer una ruta de síntesis de un medicamento de interés para el alumno.
<b>Número de segmentos del bloque:</b>	4

#### Introducción al bloque:

<sup>9</sup> Un bloque corresponde a un propósito de aprendizaje (resultados de aprendizaje o subcompetencias) que requiere el desarrollo de diversos saberes que se integran en una unidad compleja de aprendizaje.





Hay muchos fármacos que ayudan a aliviar diferentes síntomas de enfermedades. La manera en que dichos fármacos se sintetizan es variable y no existe una ruta única, generalmente se emplea aquella que nos dé el fármaco con un mayor rendimiento y que sea menos costosa.

Los conocimientos que aquí adquirirás sobre reacciones químicas y la práctica que decidas tener para resolver ejercicios, te será de utilidad para proponer una ruta de síntesis de un fármaco que sea de tu interés.

### Recursos de apoyo

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Número de segmento:** 5.1. Reacciones de sustitución nucleofílica.

### Objetivo de aprendizaje del segmento:

Comprender los mecanismos generales de reacción de una sustitución nucleofílica y aplicarlos en la síntesis de fármacos.

### Introducción al segmento:

En la industria farmacéutica es necesario producir los fármacos que el mercado demanda no sólo de forma rápida y eficiente; sino también económica. Por ello, en el desarrollo previo del medicamento se estudian diferentes rutas de síntesis y se elige al final aquella que es mejor.

Dichas rutas de síntesis incluyen diferentes tipos de reacciones químicas que incluyen reacciones de sustitución nucleofílica, en donde un buen nucleófilo sustituye a un grupo saliente de la molécula de interés. Todo ello debe ocurrir en un medio adecuado de reacción y ocurre bajo un mecanismo de reacción similar en todos los casos.

En este segmento comprenderás las características de las reacciones de sustitución nucleofílica, los factores que afectan dichas reacciones y podrás aplicar esos conocimientos para resolver ejercicios e identificar este tipo de reacciones en la síntesis de fármacos.

Al final del bloque podrás combinar todos tus conocimientos para proponer una ruta de síntesis para un fármaco de tu elección.



**Desarrollo del segmento:**

En la época del Imperio Romano se contaba con un intrincado sistema de comunicaciones terrestres construido por los romanos que se extendía desde África oriental hasta los bosques de Germania, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso y desde Inglaterra al Golfo Pérsico. Cerca de 400 vías, con más de 70.000 kilómetros de longitud, unían Roma con las zonas más recónditas del Imperio. De ahí surgió la frase "Todos los caminos conducen a Roma".

En nuestro caso, ¿puede más de un camino seguirse para poder sintetizar la misma molécula del fármaco? ¿Cuántas rutas son posibles y cuál es la mejor?

**Recursos de apoyo:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 5.1.1.** Investigar las características de las reacciones de sustitución y los factores que las afectan.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Investigar en la literatura especializada las principales características de las reacciones de sustitución nucleofílica.
2. Enlistar los factores que las afectan
3. Describir el mecanismo general de la reacción

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Escrito donde se describa:

- 1) El mecanismo general de la reacción.
- 2) Principales factores que afectan la reacción
- 3) Características de las reacciones de sustitución nucleofílica.
- 4) Ejemplo específico

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de sustitución nucleofílica, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico.

**Actividad 5.1.2.** Análisis de un ejemplo en clase de una reacción de sustitución nucleofílica empleada en síntesis de fármacos.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Revisa detenidamente en la clase la ruta de síntesis de un fármaco que te proporcionará tu maestro.
2. Identifica en ella las reacciones donde se aplique sustitución nucleofílica.
3. Identifica el medio donde se lleva a cabo y menciona qué podría alterar dicha síntesis.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Presentación:

1. El mecanismo general de la reacción.
2. Principales factores que afectan la reacción



3. Características de las reacciones de sustitución nucleofílica.
4. Ejemplo específico propuesto por el estudiante.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de sustitución nucleofílica, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico aplicado a un fármaco.

**Número de segmento:**      5.2.      Reacciones de adición.

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Comprender los mecanismos generales de reacción de adición y aplicarlos en la síntesis de fármacos.

**Introducción al segmento:**

Ya comentamos que en la industria farmacéutica es necesario producir los fármacos que el mercado demanda no sólo de forma rápida y eficiente; sino también económica. Por ello se emplea no sólo un tipo de reacción, sino la combinación de varios tipos de reacciones, todo ello con el objetivo de elegir la mejor opción.

Ahora analizaremos en este segmento las reacciones de adición, en donde a una molécula que contiene un doble enlace se le añaden átomos o grupos funcionales nuevos rompiendo dicho doble enlace. Todo ello debe ocurrir en un medio adecuado de reacción y ocurre bajo un mecanismo de reacción similar en todos los casos.

En este segmento comprenderás las características de las reacciones de adición, los factores que afectan dichas reacciones y podrás aplicar esos conocimientos para resolver ejercicios e identificar este tipo de reacciones en la síntesis de fármacos.

Al final del bloque podrás combinar todos tus conocimientos para proponer una ruta de síntesis para un fármaco de tu elección.

**Desarrollo del segmento:**



Ya dijimos que “Todos los caminos conducen a Roma”; en nuestro caso muchos caminos conducen a la síntesis de un fármaco.

Ya conocemos un tipo de reacción (la sustitución nucleofílica), ahora veremos otro grupo útil de reacciones: las de adición.

#### **Recursos de apoyo:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 5.2.1.** Investigar las características de las reacciones de adición y los factores que las afectan.

#### **Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Investigar en la literatura especializada las principales características de las reacciones de adición.
2. Enlistar los factores que las afectan.
3. Describir el mecanismo general de la reacción.

#### **Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

#### **Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Escrito donde se describa:

- 1) El mecanismo general de la reacción.
- 2) Principales factores que afectan la reacción
- 3) Características de las reacciones de adición.
- 4) Ejemplo específico.



**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_

Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de adición, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico.

**Actividad 5.2.2.** Análisis de un ejemplo en clase de una reacción de adición empleada en síntesis de fármacos.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Revisa detenidamente en la clase la ruta de síntesis de un fármaco que te proporcionará tu maestro.
2. Identifica en ella las reacciones donde se aplique adición a doble enlace.
3. Identifica el medio donde se lleva a cabo y menciona qué podría alterar dicha síntesis.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Presentación:

1. El mecanismo general de la reacción.
2. Principales factores que afectan la reacción
3. Características de las reacciones de adición.
4. Ejemplo específico propuesto por el estudiante.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_



Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de adición, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico aplicado a un fármaco.

**Número de segmento:** 5.3. Reacciones de eliminación.

**Objetivo de aprendizaje del segmento:**

Comprender los mecanismos generales de reacción de eliminación y aplicarlos en la síntesis de fármacos.

**Introducción al segmento:**

Hemos analizado dos tipos diferentes de reacciones químicas, las condiciones en las que se llevan a cabo y las moléculas que las presentan son distintos. Pero aún tenemos mayor diversidad, y ahora analizaremos en este segmento las reacciones de eliminación, hay dos tipos E1 y E2.

En este grupo de reacciones se eliminan átomos o grupos funcionales presentes en una molécula y se obtiene como resultado la formación de dobles enlaces. Como ya sabes, esto sucede en un medio adecuado de reacción y ocurre bajo un mecanismo de reacción similar en todos los casos.

En este segmento comprenderás las características de las reacciones de eliminación, los factores que afectan dichas reacciones y podrás aplicar esos conocimientos para resolver ejercicios e identificar este tipo de reacciones en la síntesis de fármacos.

Al final del bloque podrás combinar todos tus conocimientos para proponer una ruta de síntesis para un fármaco de tu elección.

**Desarrollo del segmento:**

Adicionamos átomos o grupos funcionales a las moléculas generando nuevas estructuras, ¿es posible hacer lo opuesto?

La respuesta es que sí, y esto nos abre más el panorama de las reacciones químicas.

**Recursos de apoyo:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.



Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

<https://www.youtube.com/watch?v=PvTTjGgpkBE>

**Actividad 5.3.1.** Investigar las características de las reacciones de adición y los factores que las afectan.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Investigar en la literatura especializada las principales características de las reacciones de eliminación, identificando con claridad la diferencia entre las reacciones E1 y E2.
2. Enlistar los factores que las afectan.
3. Describir el mecanismo general de la reacción.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Escrito donde se describa:

- 1) El mecanismo general de la reacción.
- 2) Principales factores que afectan la reacción
- 3) Características de las reacciones de eliminación.
- 4) Ejemplo específico.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_\_

Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de eliminación, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico.





**Actividad 5.3.2.** Análisis de un ejemplo en clase de una reacción de eliminación empleada en síntesis de fármacos.

**Instrucciones para llevar a cabo la actividad:**

1. Revisa detenidamente en la clase la ruta de síntesis de un fármaco que te proporcionará tu maestro.
2. Identifica en ella las reacciones donde se aplique eliminación.
3. Identifica el medio donde se lleva a cabo y menciona qué podría alterar dicha síntesis.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Presentación:

1. El mecanismo general de la reacción.
2. Principales factores que afectan la reacción
3. Características de las reacciones de eliminación.
4. Ejemplo específico propuesto por el estudiante.

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa \_\_\_\_

Se considerará que el escrito contenga el mecanismo general de las reacciones de eliminación, al menos cuatro características específicas de este tipo de reacción y ejemplo específico aplicado a un fármaco.

**Número de segmento:** 5.4.Integración.



### Objetivo de aprendizaje del segmento:

Integrar los conocimientos adquiridos sobre reacciones químicas de sustitución, eliminación y adición para proponer una ruta de síntesis de un fármaco.

### Introducción al segmento:

Integrar es un acto de unir, incorporar y/o entrelazar partes, en este caso conocimiento de diferentes tipos de reacciones, en un todo. En este caso el **todo** será una ruta de síntesis de un fármaco de interés.

Analizamos tres tipos diferentes de reacciones químicas, las condiciones en las que se llevan a cabo y las moléculas que las presentan son distintos. Ahora podrás que aplicar esos conocimientos para proponer una ruta de síntesis de un fármaco.

### Desarrollo del segmento:

¿Qué fármaco es de tu interés? ¿La molécula es plana? ¿Tiene carbonos quirales, cuántos isómeros puede tener? ¿Qué grupos funcionales contiene?

¿Qué reactivos puedes usar para sintetizarla? ¿Qué medio de reacción es el más adecuado? ¿Qué conjunto de reacciones puedes proponer para obtener dicha molécula? ¿Obtendrás sólo un producto?

### Recursos de apoyo:

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Actividad 5.4.1.** Proponer una ruta de síntesis para obtener un fármaco seleccionado.

### Instrucciones para llevar a cabo la actividad:

1. Selecciona, en equipos de tres personas, un fármaco que sea de tu interés y busca la siguiente información sobre él: fórmula molecular, posibles isómeros, efectos a la salud del fármaco y sus isómeros (si es que los tiene).
2. Analiza detenidamente la molécula.
3. Propón, en base a la literatura, una ruta de síntesis para esa molécula.



4. Especifica todas las condiciones para que ocurra la síntesis que propones.
5. Identifica cuántos productos podrás obtener.
6. Elabora una presentación en Power Point para explicar tu ruta de síntesis.

**Recursos de apoyo que requiere la actividad:**

Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica. 2ª edición. Mc. Graw Hill.

Carey. Química Orgánica. 6ª edición. Mc. Graw Hill.

**Producto resultado de la actividad que debe entregar el estudiante:**

Presentación en Power Point donde muestres y expliques todos los pasos para la síntesis del fármaco de tu elección (máximo 4 diapositivas).

Dicha presentación será presentada ante el grupo (7 minutos de exposición).

**Evaluación de la actividad/producto**      Diagnóstica \_\_\_\_      Formativa XXX      Sumativa XXX

La presentación realizada ante el grupo donde se explique la ruta de síntesis deberá realizarse conforme a la rúbrica correspondiente.

**Evaluación del bloque**

La evaluación del bloque se realizará con la propuesta de la síntesis del fármaco seleccionado, así que se usará la rúbrica correspondiente.

**Evaluación de la UDA/curso**

La evaluación de la UDA se realizará promediando las calificaciones obtenidas en cada bloque.



<b>Perfil del docente que imparta esta UDA</b>
--

El docente deberá tener estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias, preferentemente en las áreas de ciencias químicas o ciencias de la salud; además de poseer conocimientos y experiencia en química orgánica, factores que afectan a la salud y síntesis química. Experiencia profesional de laboratorio, además de ser creativo y capaz de problematizar aspectos reales del entorno, aplicar metodologías científicas para proponer alternativas de solución y colaborar de manera interdisciplinaria.
--

<b>Palabras clave</b>
-----------------------

Química orgánica
------------------

Estructura molecular
----------------------

Efectos estructurales
-----------------------

Ácidos y bases
----------------

Mecanismos de reacción
------------------------

**Realizó:**

M.C. Alejandro Sustaita Rodríguez

Dra. María del Rosario Peralta Pérez

**Fecha:**

5 de diciembre de 2019



