

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN - LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**



**ENSEÑANZA DE LA QUIMICA ORGANICA I, UTILIZANDO EL  
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), EN LA CARRERA DE  
FARMACIA, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**

**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE MASTER EN EDUCACION  
SUPERIOR EN SALUD**

**AUTOR**

Lic. Ronald Jose Chamorro Bautista

**TUTOR:**

MSc. Gustavo Vanegas  
Ciencias Biomédicas  
Educacion Superior en Salud

**LEON – NICARAGUA.  
JUNIO - 2013**

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

DEDICATORIA

Dedico este logro a DIOS Padre, a la memoria de mi familia, a SIPROES – ATD, por brindarme la oportunidad de participar en esta Maestría, a la Facultad de Ciencias Químicas por apoyarme brindándome el espacio y tiempo requerido para culminar este proyecto de post grado.

A mi tutor y amigo por su tiempo y ayuda y todos los Docentes y Tutores que tuve durante la realización de esta maestría en Educación Superior en Salud.

INDICE

Dedicatoria	1
Índice	2
Introducción	3
Objetivos generales y específicos	10
Microprogramación Química Orgánica I	35
Anexos	47
Guías ABP	48
Plan Calendario Química Orgánica I	64
Mapa Curricular Carrera de Farmacia	78
Mapa Curricular del Componente Química Orgánica I	79
Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica I	80
Rubricas para Unidades Química Orgánica I	91
Lista de Cotejo para prácticas de Laboratorio de Química Orgánica I	107
Bibliografía	108

## INTRODUCCION

En la Educación Universitaria existe un importante consenso en relación a que la formación de los nuevos profesionales debe implicar el uso de estrategias metodológicas que den prioridad al desarrollo de habilidades de pensamiento que ayuden a los estudiantes a desarrollar al máximo su potencial intelectual. La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una propuesta que se aproxima cercanamente a esta nueva visión de la educación superior.

En la Bicentennial Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León, las autoridades superiores ha expresado "ser partícipes de impulsar la denominada refundación de la Universidad, que consiste en la actualización y mejoramiento de la calidad en las áreas de la docencia, prácticas voluntarias y profesionales, así como la inclusión del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la metodología del aprender haciendo, que conduce a la adecuación de un profesional integral"

En la Facultad de Ciencias Químicas, en la Carrera de Ingeniería de Alimentos se ha realizado una propuesta similar en el Componente Curricular de Tecnología de Lácteos utilizando el ABP.

En la Carrera de Farmacia con el presente trabajo se propone extender este modelo de aprendizaje al resto de Componentes Curriculares con la visión de formar un mejor profesional, ya que la Carrera de Farmacia esta propuesta a ser una de las primeras Carreras a ser Acreditadas por el CNEA

La enseñanza de la química se caracteriza por ser poco atractiva y descontextualizada en los estudiantes, por otro lado este conocimiento vulgar intuitivo de ideas previas que poseen los alumnos que permanece y determina errores conceptuales, cuando no se evidencia a lo largo de su aprendizaje, el alumno en lugar de enriquecerse va limitando su creatividad, como el deseo de indagar y por ende el desarrollo de la curiosidad, esto *justifica* utilizar esta metodología de estrategias didácticas de aprendizajes basados en problemas (ABP), reforzamos el conocimiento y logramos mejorar el aprendizaje de la Química Orgánica I en la Carrera de Farmacia

Ante los cambios del mundo contemporáneo, los docentes buscamos nuevas estrategias para lograr dentro de las clases el anhelado “aprendizaje significativo”. De esta forma el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información (Ausubel-Novak-Hanesian, 1983) <sup>(8)</sup>

Desde hace mucho tiempo es evidente que las estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la química debían sufrir un cambio radical. Los bajos niveles de motivación, de desarrollo de

pensamiento crítico, de capacidad para conectar los conceptos con las aplicaciones prácticas, de logro de aprendizajes significativos, además de la poca oportunidad de fomentar el desarrollo de habilidades de comunicación, de trabajo en equipo y de liderazgo, son problemas asociados directamente con el modelo de clase tradicional. <sup>(4)</sup>

Cubrir los planes y programas de estudio propuestos por la malla curricular de la Carrera de Farmacia, con clases expositivas proporciona un marco adecuado para estimular habilidades de pensamiento crítico. Debido a la naturaleza de las preguntas típicas de las evaluaciones y a los problemas de los libros de texto, los estudiantes son inmediatamente educados dentro de una rutina de pensamiento algorítmico, buscando leyes y fórmulas que aplican ciegamente para obtener la respuesta correcta. Esta rutina de aprendizaje conduce al estudiante a la falsa creencia que la Química es una ciencia aburrida y nada interesante. La falta de comprensión conceptual de los principios de la química ha sido bastante investigada, observándose resultados positivos cuando se aplican metodologías activas y cooperativas.

Así se establece el ABP como un método educativo innovador que se centra en el estudiante, pero que además, promueve el desarrollo de una cultura de trabajo interpersonal – colaborativo, debido a que permite ir adquiriendo distintos roles, que ayudaran a los demás contar con información para resolver un problema común.

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

La enseñanza presencial y sus formas tradicionales han demostrado su incapacidad de satisfacer las exigencias de formación de la sociedad basada en el conocimiento y la información, que implica la masividad del proceso de formación y actualización y su continuidad a lo largo de la vida.

Los antecedentes de la aplicación del ABP se encuentran en la Universidad de McMaster (Canadá) donde un grupo de educadores médicos en las décadas de los 60's y 70's establecieron una nueva escuela de medicina con un plan curricular innovador que usaba "Problem Based Learning (PBL) Como estrategia de aprendizaje. También a inicios de los años 70's las Universidades de Maastricht (Holanda) y Newcastle (Australia) crearon escuelas de medicina implementando el Aprendizaje Basado en Problemas en su estructura curricular.

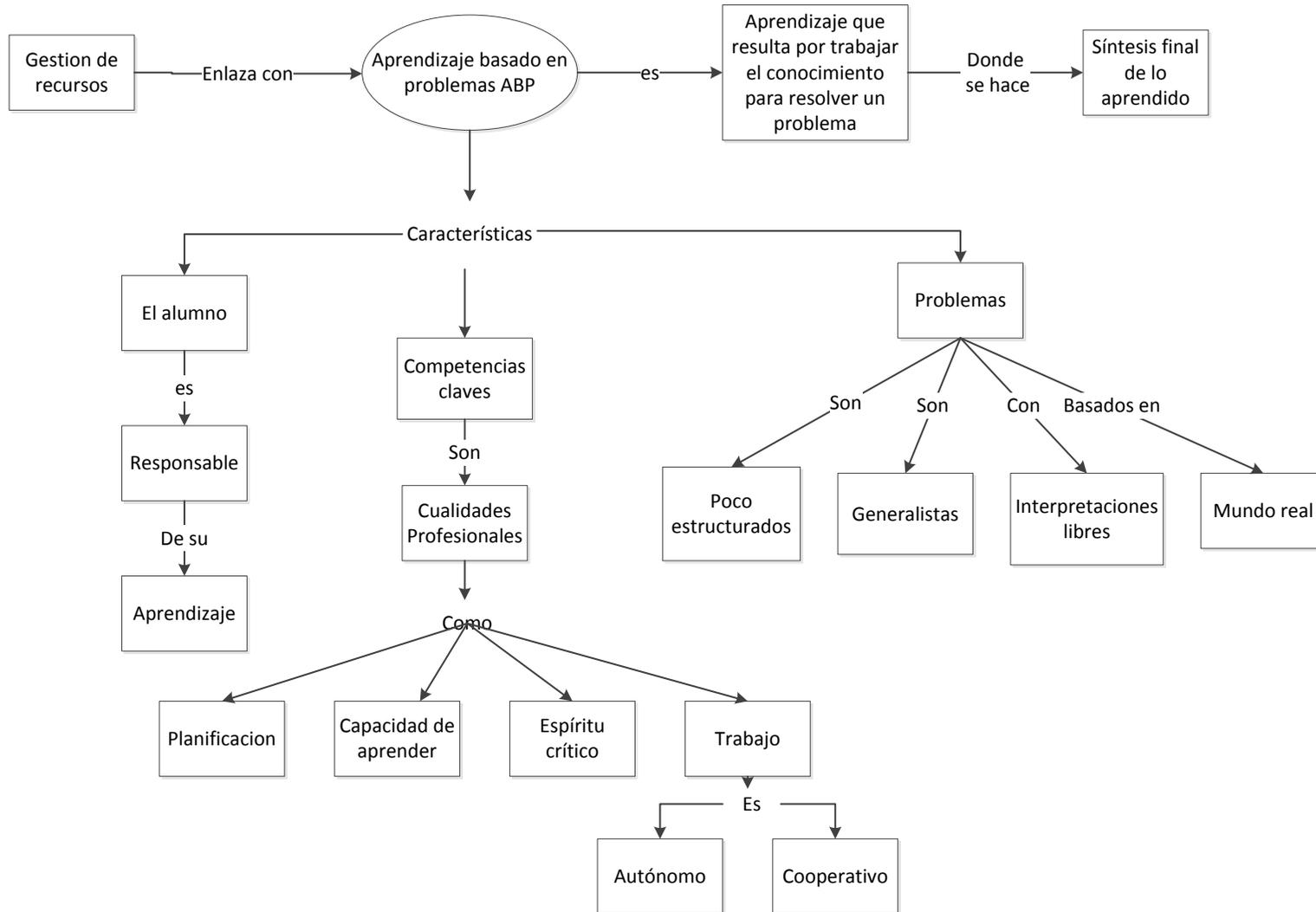
La base teórica del ABP se sustenta en la Psicología cognitiva; y se vincula directamente con los siguientes fundamentos Psicopedagógicos "El ABP promueve la disposición afectiva y la motivación

de los alumnos, indispensables para lograr aprendizajes significativos” (Ortiz – Ocaña A. L, 2005). Esto está estrechamente relacionado con la propuesta de aprendizaje significativo de Ausubel, la cual sostiene que es muy importante lograr la suficiente movilización afectiva y volitiva del alumno para que esté dispuesto a aprender significativamente.<sup>(11)</sup>

El ABP provoca conflictos cognitivos en los estudiantes (Relacionado con la propuesta de Piaget, en el sentido de lograr que el individuo entre en conflicto cognitivo que se convierta en el motor afectivo indispensable para alcanzar aprendizajes significativos a través de buscar respuestas, plantear interrogantes, investigar, descubrir, y por supuesto, aprender). De esta manera se puede vincular el ABP con la metacognición, ya que esta capacidad lleva al alumno a monitorear la propia conducta de aprendizaje, esto implica estar enterado de la manera como se analizan los problemas y de si los resultados obtenidos tienen sentido.

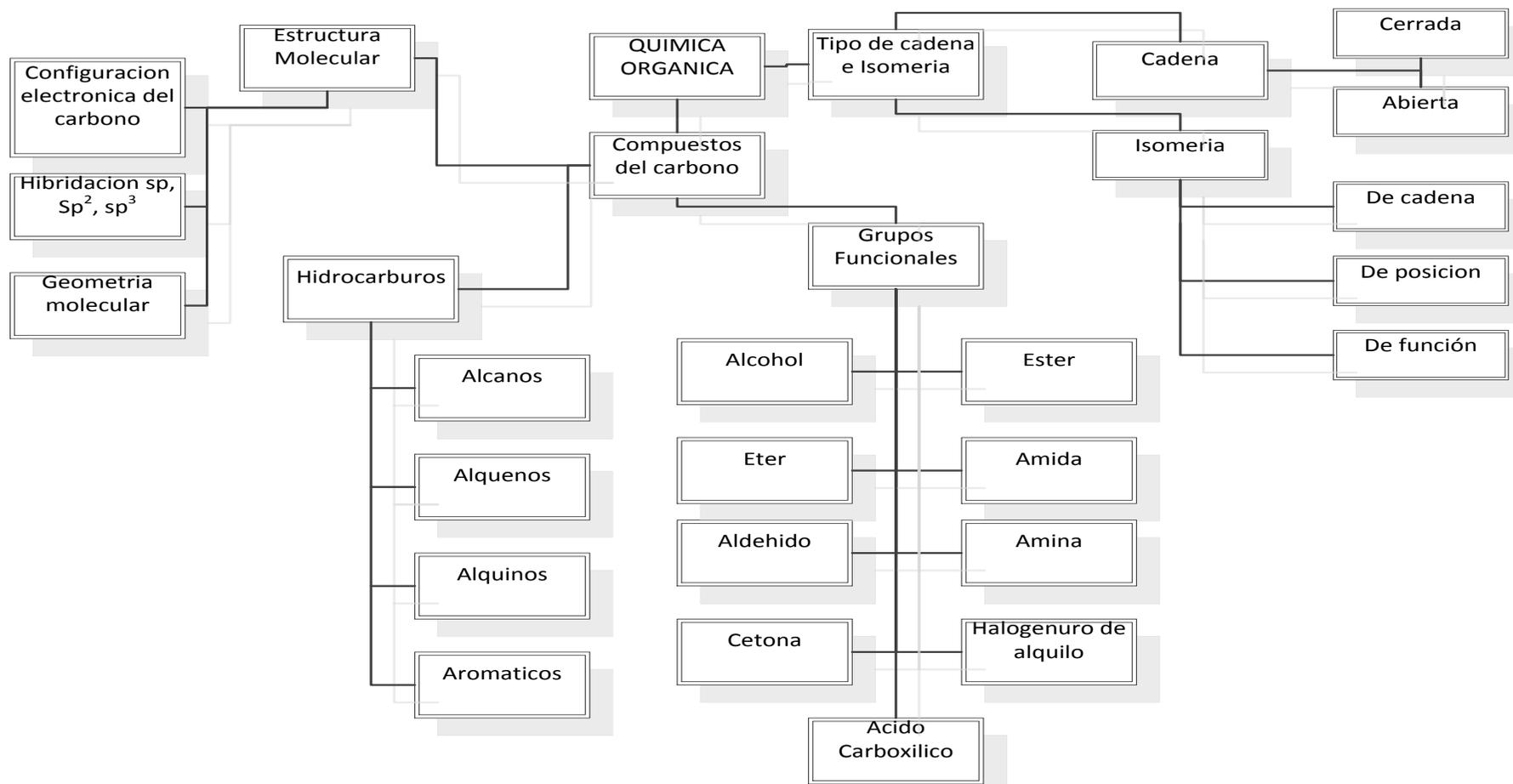
En el ABP el aprendizaje resulta fundamentalmente de la colaboración y la cooperación y el ABP permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes (Relacionado con la propuesta de Vigotsky que sostiene que uno de los roles del profesor es el fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje). De esta manera el contexto en el que se da el aprendizaje, es muy importante, porque la solución del problema está estrechamente relacionada con la influencia de los pares en el proceso de aprendizaje, donde la colaboración juega un papel básico. Por otro lado, en cuanto a su aspecto metodológico el ABP se fundamenta en la lógica formal y dialéctica, porque surge del método explicativo, organizando la búsqueda científica, la independencia y la creación, además de la explicación de los sucesos para poder resolver el problema (Morales Bueno, 2006).<sup>(16)</sup>

**PALABRAS CLAVES: QUIMICA ORGANICA, ENSEÑANZA, ABP, FARMACIA**



Mapa Conceptual sobre el Proceso de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

MAPA CONCEPTUAL QUIMICA ORGANICA I



## **Evaluación utilizando la metodología ABP**

Las evaluaciones del ABP, deberán ser auténticas, por lo tanto se estructurarán de tal modo que los alumnos puedan desplegar su comprensión de los problemas y las soluciones en formas contextualmente significativas (Gallagher, 1997).

El propósito de las evaluaciones es proveer al alumno de retroalimentación específica sobre sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas. La retroalimentación no debe tener un sentido positivo o negativo, más bien tiene un propósito descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejora posibles. Así, la retroalimentación juega un papel fundamental dentro del desarrollo del ABP, la cual se recomienda hacerse de manera regular y es una responsabilidad del tutor llevarla a cabo. <sup>(4)</sup>

Debido a lo anterior se espera que la evaluación del ABP se realice cubriendo al menos los siguientes aspectos:

- Según los resultados del aprendizaje de contenidos.
- De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- De acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

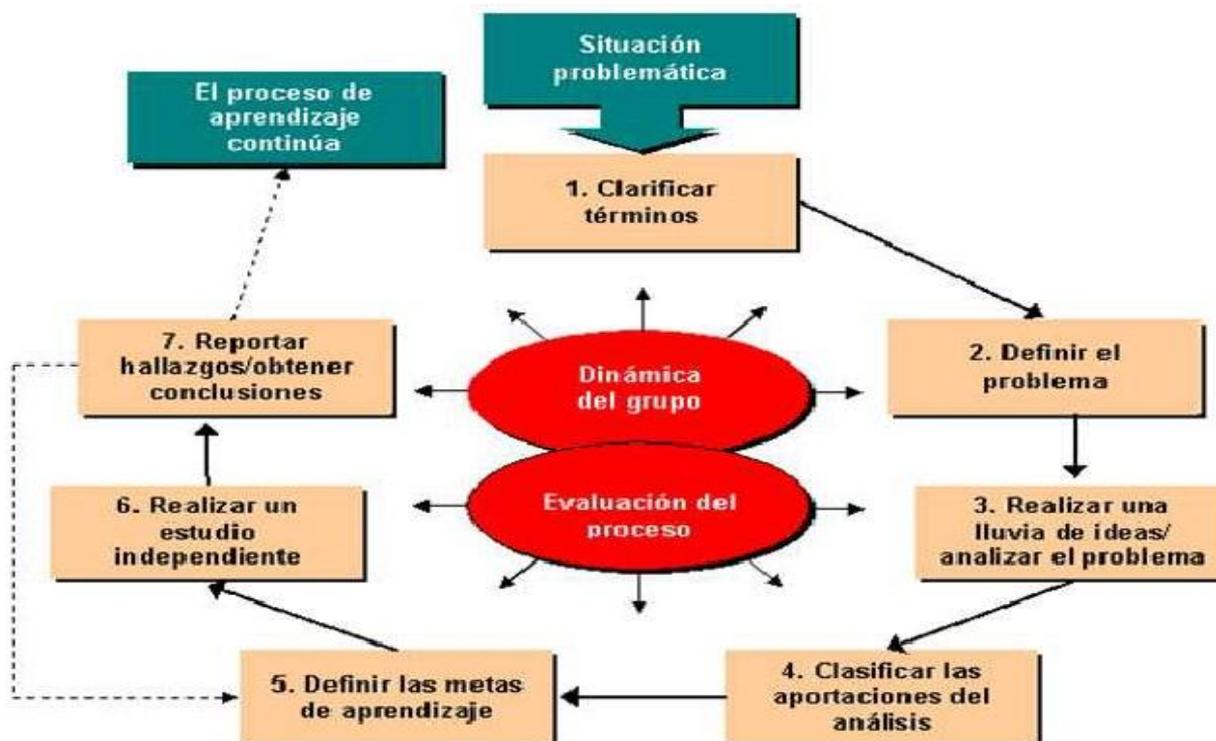
### **EL MODELO DE LOS 7 PASOS**

En la implementación del ABP se han sistematizado siete pasos:

1. Clarificación de términos y conceptos: se identifican los términos no conocidos que aparecen en el problema; se hace una lista de aquellos que permanecen inexplicados luego de la discusión (significado de las palabras – terminología) Se trata de evitar malos entendidos y que todos compartan los mismos conceptos.
2. Definición del problema: enumerar los temas a ser discutidos; los alumnos pueden tener distintos puntos de vista y todos deben ser considerados; consensuar una lista de los interrogantes que quedan planteados.
3. Sesión de “torbellino de ideas”: en relación a los interrogantes planteados, se expresan posibles explicaciones sobre la base del conocimiento previo, se registran todas las hipótesis que se plantean.
4. Revisión de los pasos 2 y 3 estableciendo relaciones y analizando las hipótesis alternativas propuestas. Activación de conocimientos previos e identificación de los que es necesario investigar. Síntesis de las explicaciones compartidas y aceptadas por el grupo.

5. Establecer los objetivos de aprendizaje: los alumnos identifican que necesitan averiguar; el tutor se asegura que los objetivos de aprendizaje sean centrados, factibles, comprendidos y apropiados. En este paso los alumnos aprenden a reconocer su falta de conocimiento y a tomar decisiones sobre como satisfacer esa necesidad. Darse cuenta de lo que no se sabe y establecer estrategias de búsqueda de información son los dos pilares del desarrollo profesional continuo.
6. Estudio personal, individual: todos los alumnos buscan y analizan información vinculada a cada objetivo de aprendizaje establecido. Utilizan distintas fuentes de información: biblioteca, internet, entrevistas a expertos, asistencia a conferencias.
7. Compartir la información obtenida y elaborada: los estudiantes presentan los resultados de su búsqueda de información, mencionan las fuentes consultadas y comparten sus conclusiones. Se comparan, se confrontan, se sintetizan los distintos aportes. El tutor comprueba el aprendizaje y evalúa la productividad del grupo.

Cada uno de los pasos puede demandar varias reuniones del grupo de alumnos con el tutor y también puede suceder que los pasos 1, 2, 3, 4 y 5 se cumplan en una sola sesión. Generalmente cada sesión de trabajo en grupo se desarrolla en un periodo de tiempo de dos horas como mínimo



En el siguiente cuadro se señalan algunas diferencias importantes entre el proceso de aprendizaje tradicional y el proceso de aprendizaje en el ABP:

<b>En un proceso de aprendizaje tradicional</b>	<b>En un proceso de Aprendizaje Basado en Problemas</b>
El profesor asume el rol de experto o autoridad formal	Los profesores tienen el rol de facilitador, tutor, guía, coaprendiz, mentor o asesor
Los profesores transmiten la información a los alumnos	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno profesor.
Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de alumnos	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los alumnos localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.
Los alumnos trabajan por separado	Los alumnos conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación
Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes.	Los alumnos participan activamente en la resolución del problema. Identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas
El aprendizaje es individual y de competencia	Los alumnos experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo.
Los alumnos buscan la “respuesta correcta” para tener éxito en un examen	Los profesores evitan solo una “respuesta correcta” y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas
La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador	Los estudiantes evalúan su propio proceso así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

## **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar la metodología del ABP en el componente Química Orgánica I del II Año de la Carrera de Farmacia, como estrategia innovadora para desarrollar aprendizajes significativos.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ♣ Desarrollar habilidades en los estudiantes para mejorar las relaciones interpersonales
- ♣ Involucrar a los estudiantes en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- ♣ Desarrollar en los estudiantes el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible
- ♣ Estimular el desarrollo del sentido de colaboración entre los estudiantes como miembros de un equipo para alcanzar una meta común.

## **MARCO TEORICO**

### **Uso de ABP en el Componente de Química Orgánica I**

La asignatura de Química Orgánica I es considerada como una de las materias difíciles de entender y, por consecuencia, como una de las de más alto índice de reprobación. Es indispensable la elaboración de material didáctico que apoye a la comprensión y aplicación de los conceptos.

Las disciplina antiguas, como la ciencia natural, la salud y el derecho, tienen algo que está incipiente en el ABP: una sólida base causal. Los físicos, químicos, médicos, abogados, se acostaban a observar las manifestaciones externas de un fenómeno oculto, y a partir de las manifestaciones externas, diagnosticar la existencia de un desorden. Luego, a partir del diagnóstico, establecen las causas del problema. Establecer las causas del desorden les permite formular las recomendaciones prácticas en cuanto al tratamiento y la solución del problema. La didáctica de las Ciencias, y en concreto la de la Biología y la Química, se ve favorecida para este tipo de abordaje por la peculiaridad de las mismas, abordaje que de una forma elemental, se ha materializado clásicamente en la metodología docente en forma de “problemas”.

Como Química es una Ciencias experimental podemos desarrollar ABP en laboratorio. La etapa moderna del desarrollo de la Ciencia, se caracteriza por el empleo de métodos de investigación empírica basados en la experimentación y la observación. De estos métodos, el experimento constituye el rasgo distintivo de la Ciencia Moderna en comparación con la Ciencia de la antigüedad y del Medioevo, épocas en las que por ejemplo, Aristóteles y sus discípulos trataron de explicar las causas de los fenómenos partiendo de observaciones fragmentarias, con pleno menosprecio de la experimentación. (4)

De esta manera, el aprendizaje basado en problemas es una orientación que exige a los estudiantes resolver un problema genuino, de la “vida real” a partir de la indagación y el pensamiento reflexivo.

Los docentes facilitan este proceso poniendo a prueba, cuestionando y desafiando creativamente a sus estudiantes para lograr niveles más elevados de comprensión. El ABP, como organizador del currículo y como estrategia de enseñanza abre un espacio para la construcción del conocimiento basado en el desarrollo de las disciplinas de manera integrada y relacionada con la vida cotidiana (Albanese and Mirchell, 1993).

El enfoque que se da a las prácticas de laboratorio depende de los objetivos que se deseen conseguir tras su realización. Estos objetivos dependen de la concepción que se tiene de cómo se hace Ciencias y de cómo se puede aprender Química en un ámbito escolar. Es importante resaltar que en el ABP la adquisición de conocimientos es tan importante como el desarrollo de habilidades y la adquisición de valores socialmente aceptados. Considera que el conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

Este trabajo no pretende realizar un estudio profundo del ABP sino es una invitación a los docentes a explorar las dimensiones de esta técnica de aprendizaje que resulta sumamente efectiva para el logro de aprendizajes significativos.

El planteo del problema resulta muchas veces complejo y existe escasa literatura que incorpore experiencias reales en la asignatura de Química, como por ejemplo las prácticas de laboratorios. Sin embargo, los docentes no deben desalentarse frente estas dificultades y se sugiere invertir el tiempo necesario para producir y diseñar problemas vinculados con hechos reales y de actualidad ya que los resultados obtenidos son por demás alentadores.

Se puede concluir que el ABP estimula ciertas habilidades cognitivas que son estimuladas en menor grado mediante métodos tradicionales y también permite promover los siguientes aprendizajes:

- Pensamiento crítico
- Creatividad
- Toma de decisiones en situaciones nuevas
- Habilidades comunicativas
- Habilidades para trabajar de manera colaborativa
- Confianza para hablar en público
- Habilidad para identificar las propias fortalezas y debilidades

Se debe enfatizar que los estudiantes sienten placer por aprender y se sienten artífices de sus propios aprendizajes.

### ***Metodología del ABP***

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje. <sup>(7)</sup>

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza - aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje. Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convertirá en la autoridad del curso, por lo cual los alumnos sólo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso. A lo largo del proceso de trabajo grupal los alumnos deben adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado en el grupo, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo del grupo. Dentro de la experiencia del ABP los alumnos van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje. Los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada. En el ABP los alumnos pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.

### ***Características del ABP***

Una de las principales características del ABP está en fomentar en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje, en el método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

La transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo.

### **A continuación se describen algunas características del ABP:**

- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos.
- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el auto aprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

En el siguiente cuadro (Kenley, 1999) se describen algunas diferencias importantes en cuanto a los elementos propios del aprendizaje entre el método convencional y el ABP como técnica didáctica:

<b>Elementos del aprendizaje</b>	<b>En el aprendizaje convencional</b>	<b>En el ABP</b>
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza	Es preparado y presentado por el profesor	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje es seleccionado y generado por los alumnos.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender.	Determinadas por el profesor.	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza.	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Responsabilidad de aprendizaje.	Asumida por el profesor.	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje.
Presencia del experto.	El profesor representa la imagen del experto.	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje.
Evaluación.	Determinada y ejecutada por el profesor.	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.

#### **Algunas ventajas del Aprendizaje Basado en Problemas:**

- **Alumnos con mayor motivación:** El método estimula que los alumnos se involucren más en el aprendizaje debido a que sienten que tienen la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción. <sup>(16)</sup>
  
- **Un aprendizaje más significativo:** El ABP ofrece a los alumnos una respuesta obvia a preguntas como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con lo que pasa en la realidad?
  
- **Desarrollo de habilidades de pensamiento:** La misma dinámica del proceso en el ABP y el enfrentarse a problemas lleva a los alumnos hacia un pensamiento crítico y creativo.
  
- **Desarrollo de habilidades para el aprendizaje:** El ABP promueve la observación sobre el propio proceso de aprendizaje, los alumnos también evalúan su aprendizaje ya que generan sus propias estrategias para la definición del problema, recaudación de información, análisis de datos, la construcción de hipótesis y la evaluación.

- **Integración de un modelo de trabajo:** El ABP lleva a los alumnos al aprendizaje de los contenidos de información de manera similar a la que utilizarán en situaciones futuras, fomentando que lo aprendido se comprenda y no sólo se memorice.
- **Posibilita mayor retención de información:** Al enfrentar situaciones de la realidad los alumnos recuerdan con mayor facilidad la información ya que ésta es más significativa para ellos.
- **Permite la integración del conocimiento:** El conocimiento de diferentes disciplinas se integra para dar solución al problema sobre el cual se está trabajando, de tal modo que el aprendizaje no se da sólo en fracciones sino de una manera integral y dinámica.
- **Las habilidades que se desarrollan son perdurables:** Al estimular habilidades de estudio autodirigido, los alumnos mejorarán su capacidad para estudiar e investigar sin ayuda de nadie para afrontar cualquier obstáculo, tanto de orden teórico como práctico, a lo largo de su vida. Los alumnos aprenden resolviendo o analizando problemas del mundo real y aprenden a aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida en problemas reales.
- **Incremento de su autodirección:** Los alumnos asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan los recursos de investigación que requieren: libros, revistas, bancos de información, etc.
- **Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades:** Con el uso de problemas de la vida real, se incrementan los niveles de comprensión, permitiendo utilizar su conocimiento y habilidades.
- **Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo:** El ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como; trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos.
- **Actitud auto motivada:** Los problemas en el alumno incrementan su atención y motivación. Es una manera más natural de aprender. Les ayuda a continuar con su aprendizaje al salir de la escuela.

**¿Cómo se organiza el ABP como técnica didáctica?**

***Condiciones para el desarrollo del ABP***

El proceso de organización de toda técnica didáctica implica la existencia de ciertas condiciones para su operación. En el caso del ABP, por ser una forma de trabajo que involucra una gran cantidad de variables, dichas condiciones toman particular importancia. A continuación se describen algunas condiciones deseables para el trabajo en el ABP:

- Cambiar el énfasis del programa de enseñanza-aprendizaje, requiriendo que los alumnos sean activos, independientes, con autodirección en su aprendizaje y orientados a la solución de problemas en lugar de ser los tradicionales receptores pasivos de información.
- Enfatizar el desarrollo de actitudes y habilidades que busquen la adquisición activa de nuevo conocimiento y no sólo la memorización del conocimiento existente.
- Generar un ambiente adecuado para que el grupo (seis a ocho alumnos) de participantes pueda trabajar de manera colaborativa para resolver problemas comunes en forma analítica, además promover la participación de los maestros como tutores en el proceso de discusión y en el aprendizaje.
- Estimular en los alumnos la aplicación de conocimientos adquiridos en otros cursos en la búsqueda de la solución al problema.
- Guiados por maestros fungiendo como facilitadores del aprendizaje, desarrollar en los alumnos el pensamiento crítico, habilidades para la solución de problemas y para la colaboración, mientras identifican problemas, formulan hipótesis, conducen la búsqueda de información, realizan experimentos y determinan la mejor manera de llegar a la solución de los problemas planteados.
- Motivar a los alumnos a disfrutar del aprendizaje estimulando su creatividad y responsabilidad en la solución de problemas que son parte de la realidad.
- Identificar y estimular el trabajo en equipo como una herramienta esencial del ABP.
- Abrir al grupo la responsabilidad de identificar y jerarquizar los temas de aprendizaje en función del diagnóstico de sus propias necesidades.

- Promover que los alumnos trabajen de manera independiente fuera del grupo investigando sobre los temas necesarios para resolver el problema, luego discutirán lo que han aprendido de manera independiente con el resto del grupo, de la misma manera los alumnos podrán pedir asistencia de maestros u otros expertos en el área sobre temas que consideren de mayor importancia para la solución del problema y el aprendizaje de los contenidos.

**¿Qué deben hacer los alumnos al enfrentarse al problema en el ABP? :**

- Leer y analizar el escenario en el que se presenta el problema: discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un consenso sobre cómo se percibe dicho escenario. <sup>(16)</sup>
- Identificar cuáles son los objetivos de aprendizaje que se pretenden cubrir con el problema que el profesor - tutor les ha planteado.
- Identificar la información con la que se cuenta: elaborar un listado de lo que ya se conoce sobre el tema, identificar cuál es la información que se tiene entre los diferentes miembros del grupo.
- Un esquema del problema: elaborar una descripción del problema, esta descripción debe ser breve, identificando qué es lo que el grupo está tratando de resolver, reproducir, responder o encontrar de acuerdo al análisis de lo que ya se conoce, la descripción del problema debe ser revisada a cada momento en que se disponga de nueva información.
- Un diagnóstico situacional: elaborar grupalmente una lista de lo que se requiere para enfrentar el problema, preparar un listado de preguntas de lo que se necesita saber para poder solucionar el problema, así como conceptos que necesitan dominarse. Este es el punto en el que el grupo está trabajando en la elaboración de su propio diagnóstico situacional en torno a los objetivos de aprendizaje y a la solución del problema.
- Un esquema de trabajo: preparar un plan con posibles acciones para cubrir las necesidades de conocimiento identificadas y donde se puedan señalar las recomendaciones, soluciones o hipótesis. Es pertinente elaborar un esquema que señale las posibles opciones para llegar a cubrir los objetivos de aprendizaje y la solución del problema.

- **Recopilar información:** El equipo busca información en todas las fuentes pertinentes para cubrir los objetivos de aprendizaje y resolver el problema.
- **Analizar la información:** Trabajando en el grupo se analiza la información recopilada, se buscan opciones y posibilidades y, se replantea la necesidad de tener más información para solucionar el problema, en caso de ser necesario el grupo se dedica a buscar más información.
- **Plantearse los resultados:** A manera de ejercicio para el grupo es importante que preparen un reporte en donde se hagan recomendaciones, estimaciones sobre resultados, inferencias u otras resoluciones apropiadas al problema, todo lo anterior debe estar basado en los datos obtenidos y en los antecedentes. Todo el grupo debe participar en este proceso de tal modo que cada miembro tenga la capacidad de responder a cualquier duda sobre los resultados.
- **Retroalimentar:** el proceso de retroalimentación debe ser constante a lo largo de todo el proceso de trabajo del grupo, de tal manera que sirva de estímulo a la mejora y desarrollo del proceso, se recomienda al final de cada sesión dejar un espacio de tiempo para la retroalimentación grupal. A lo largo del proceso el grupo debe estar atento a retroalimentar en tres diferentes coordenadas de interacción:
  - La relación de grupo con el contenido de aprendizaje.
  - La relación de los miembros dentro del grupo.
  - La relación de los miembros con el tutor del grupo.
- **La evolución del grupo:** el trabajo del grupo continuará y en esa medida el aprendizaje, tanto en relación con los contenidos como en relación con la interacción de los miembros con el grupo, por lo tanto se recomienda establecer, con base en una primera experiencia, indicadores para el monitoreo del desempeño del grupo. Los pasos que se recomiendan en este punto deben revisarse en cada ocasión en la que se afrontará un problema, ya que cada momento de desarrollo del grupo es diferente.<sup>(7)</sup>

### ***Pasos en el proceso de interacción en el ABP***

**Pasos previos a la sesión de trabajo con los alumnos:**

<p>1. Se diseñan problemas que permitan cubrir los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso. Cada problema debe incluir claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema.</p>	<p>Algunas recomendaciones: El cambiar al sistema de ABP puede parecer riesgoso e incierto. Si los estudiantes son nuevos en el ABP, es recomendable lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben buscar asuntos de interés para los alumnos.</li> <li>• Propiciar un escenario dónde discutir las hipótesis de los alumnos.</li> <li>• Dar tiempo y motivación para investigar y para mostrar sus puntos de vista.</li> <li>• Evitar dar mucha información, variables o simplificación extrema de problemas.</li> <li>• Apoyar al grupo en la determinación de los diferentes roles.</li> </ul>
<p>2. Las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo.</p>	
<p>3. Se identifican los momentos más oportunos para aplicar los problemas y se determina el tiempo que deben invertir los alumnos en el trabajo de solución del problema.</p>	

**Pasos durante la sesión de trabajo con los alumnos:**

<p>4. En primer lugar el grupo identificará los puntos clave del problema.</p>	<p>Algunas recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar un problema al inicio de la clase, o durante la clase anterior, con una pequeña exposición.</li> <li>• Si el problema está impreso, entregar copias por equipo e individualmente.</li> <li>• Proporcionar preguntas escritas relacionadas con el problema. La copia de equipo, firmada por todos los miembros que participaron, debe ser entregada como el resultado final de grupo al terminar la clase.</li> <li>• Evaluar el progreso en intervalos regulares de tiempo Si es necesario, interrumpir el trabajo para corregir malos entendidos o para llevar a los equipos al mismo ritmo.</li> <li>• Dejar tiempo al final de la sesión de ABP para que todo el salón discuta el problema o bien discutirlo al inicio de la siguiente clase.</li> </ul>
<p>5. Formulación de hipótesis y reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis, se genera una lista de temas a estudiar.</p>	
<p>6. El profesor-tutor vigila y orienta la pertinencia de estos temas con los objetivos de aprendizaje</p>	

**Pasos posteriores a la sesión de trabajo con los alumnos:**

<p>7. Al término de cada sesión los alumnos deben establecer los planes de su propio aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los temas a estudiar, identificar claramente los objetivos de aprendizaje por cubrir y establecer una lista de tareas para la próxima sesión.</li> <li>• Identificar y decidir cuáles temas serán abordados por todo el grupo y cuáles temas se estudiarán de manera individual.</li> <li>• Identificar funciones y tareas para la siguiente sesión señalando claramente sus necesidades de apoyo en las áreas donde consideren importante la participación del experto.</li> </ul>
--

La necesidad de información requerida para entender el problema abre temáticas de estudio a los alumnos, ellos pueden trabajar de manera independiente o en grupos pequeños identificando y utilizando todos los recursos disponibles para el estudio de estos temas, evidentemente es importante que compartan el conocimiento adquirido con el resto del grupo.

Dentro del proceso de trabajo del ABP los alumnos tienen la responsabilidad de participar activamente en las discusiones del grupo. Deben de estar dispuestos a dar y aceptar crítica constructiva, admitir las deficiencias de conocimiento en donde se presenten y estudiar de manera independiente para poder contribuir al esfuerzo grupal. El alumno también tiene la responsabilidad de ser honesto al evaluar las actividades de todos los miembros del equipo, incluyendo las del tutor y las propias.

### **Momentos en la evolución de un grupo de aprendizaje que utiliza el ABP.**

#### ***Etapa de inicio:***

Los alumnos, cuando no están familiarizados con el trabajo grupal entran en esta etapa con cierta desconfianza y tienen dificultad para entender y asumir el rol que ahora les toca jugar.

En este momento los alumnos presentan cierto nivel de resistencia para iniciar el trabajo y tienden con facilidad a regresar a situaciones que son más familiares; esperan que el tutor exponga la clase o que un compañero repita el tema que se ha leído para la sesión; estudian de manera individual y sin articular sus acciones con el resto del grupo; no identifican el trabajo durante la sesión como un propósito compartido; y, se les dificulta distinguir entre el problema planteado y los objetivos de aprendizaje.

Por lo general en esta etapa los alumnos tienden a buscar sentirse bien y pierden su atención al sentido del trabajo en el grupo. Se puede decir que aún no se involucran con el proceso de aprendizaje individual y grupal requerido en esta forma de trabajo.

***Segunda etapa:***

Los alumnos sienten cierto nivel de ansiedad porque consideran que no saben lo suficiente acerca de nada y que van demasiado despacio, se desesperan por tanto material nuevo de auto aprendizaje y porque sienten que la metodología ABP no tiene una estructura definida.

El trabajo del tutor en esta etapa se orienta, en buena medida, a motivar el trabajo de los alumnos y a hacerles ver los aprendizajes que pueden ir integrando a lo largo de la experiencia.

***Tercera etapa:***

En la medida en que van observando sus logros los alumnos sienten que tanto trabajo ha valido la pena y que han adquirido habilidades que no se habrían desarrollado en un curso convencional, además de haber aprendido principios generales que pueden ser aplicados a otras áreas del conocimiento. Los alumnos toman conciencia de la capacidad de encargarse de su propio aprendizaje, han desarrollado la habilidad de discernir entre la información importante y la que no les es de utilidad, además han aprendido cómo utilizar el aprendizaje de manera eficiente. Todo lo anterior depende del trabajo de facilitación realizado por el tutor.

***Cuarta etapa:***

El grupo ha madurado, se presenta en ellos una actitud de seguridad y en algunos casos de autosuficiencia, se observa congruencia entre las actividades que se realizan y los objetivos originales, se presenta también un intercambio fluido de información y una fácil resolución de los conflictos dentro del grupo y hacia el exterior.

***Quinta etapa:***

Esta etapa es la de mayor desarrollo en el grupo, los alumnos han entendido claramente su rol y el del facilitador, son capaces de funcionar incluso sin la presencia del tutor. Los integrantes han logrado ya introyectar habilidades que les permitirán trabajar en otros grupos similares y además fungir como facilitadores con base en la experiencia que han vivido en este grupo de aprendizaje.

### **Los aportes de información en el proceso de ABP.**

Es importante que toda la información que se vierta en el grupo con el fin de llegar a la solución del problema haya sido validada y verificada, ya que es fundamental que los alumnos confíen en la información que cada uno aporta. Los alumnos deben sentirse libres para cuestionar cualquier información que se aporta al grupo.

Durante el proceso de trabajo en el ABP se recomienda que el tutor verifique la comprensión de los alumnos sobre la información y los temas analizados pidiéndoles que apliquen el conocimiento adquirido para lo siguiente:

- Elaborar un mapa conceptual que ilustre la información que se ha obtenido.
- Generar una tabla que muestre las relaciones entre los conceptos.
- Elaborar un resumen de los puntos discutidos en torno al problema en diferentes momentos de la sesión.
- A fin de observar la comprensión de la información, el tutor debe estar atento a plantear preguntas para saber:

- Si todos están de acuerdo con la información que se ha discutido.

- Si todos comprenden la información.

- Si la información presentada ayuda en la solución del problema y la cobertura de los objetivos de aprendizaje.

El tutor debe dejar en manos del grupo decidir cuándo debe actuar como experto, siempre que con su actitud no genere dependencia.

A lo largo del proceso, si los alumnos requieren asesoría de algún maestro o experto de cualquier área deberán hacer una cita previa con dicha persona y anunciárselo a su tutor.

Deben tener claras las áreas específicas que desean discutir o conocer antes de acudir a la cita, también deben haber hecho alguna investigación sobre el tema, de tal modo que al tener contacto con el experto ya cuenten con un marco referencial de información en torno a su área de interés.

### **Actividades y responsabilidades del alumno y del profesor**

El uso del ABP como técnica didáctica determina que los alumnos y profesores modifiquen su conducta y sus actitudes, implica además que tomen conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades para poder tener un buen desempeño en sus actividades de aprendizaje.

El aprendizaje en grupo también trae como consecuencia que se tomen nuevas responsabilidades para poder sacar adelante los objetivos de aprendizaje que se ha trazado el grupo.

### ***Actividades y responsabilidades del alumno***

El ABP es un proceso de aprendizaje centrado en el alumno, por lo anterior se espera de él una serie de conductas y participaciones distintas a las requeridas en el proceso de aprendizaje convencional.

A continuación se presentan algunas características deseables en los alumnos que participan en el ABP. Es importante señalar que si el alumno no cuenta con estas cualidades debe estar dispuesto a desarrollarlas o mejorarlas. Motivación profunda y clara sobre la necesidad de aprendizaje.

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.
- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.

**Responsabilidades para los alumnos al trabajar en el ABP: <sup>(8)</sup>**

- Una integración responsable en torno al grupo y además una actitud entusiasta en la solución del problema.
- Aporte de información a la discusión grupal. Lo anterior les facilita un entendimiento detallado y específico sobre todos los conceptos implicados en la atención al problema.
- Búsqueda de la información que consideren necesaria para entender y resolver el problema, esto les obliga a poner en práctica habilidades de análisis y síntesis.
- Investigación por todos los medios como por ejemplo: la biblioteca, los medios electrónicos, maestros de la universidad o los propios compañeros del grupo. Lo anterior les permite un mejor aprovechamiento de los recursos.
- Desarrollo de habilidades de análisis y síntesis de la información y una visión crítica de la información obtenida.
- Compromiso para identificar los mecanismos básicos que puedan explicar cada aspecto importante de cada problema.
- Estimular dentro del grupo el uso de las habilidades colaborativas y experiencias de todos los miembros del equipo. Señalando la necesidad de información y los problemas de comunicación.
- Apertura para aprender de los demás, compromiso para compartir el conocimiento, la experiencia o las habilidades para analizar y sintetizar información.
- Identificar las prioridades de aprendizaje, teniendo en cuenta que la tarea principal de cada problema es lograr ciertos objetivos de aprendizaje y no sólo llegar al diagnóstico y a la solución del problema.
- Compromiso para retroalimentar el proceso de trabajo del grupo buscando que se convierta en un grupo efectivo de aprendizaje.

- Durante las sesiones de trabajo orientar las participaciones a la discusión de los objetivos de aprendizaje y no desviar las intervenciones a otros temas. Buscar durante la sesión la aclaración de dudas propias y de otros compañeros.
- Apertura para realizar las preguntas que sean necesarias para aclarar la información y cubrir los objetivos propuestos para la sesión.
- Compartir información durante las sesiones, estimulando la comunicación y participación de los otros miembros del grupo.

### ***Actividades y responsabilidades del profesor***

En el ABP el profesor a cargo del grupo actúa como un tutor en lugar de ser un maestro convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. El tutor ayudará a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y les motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. <sup>(8)</sup>

El tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, y además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema.

La principal tarea del tutor es asegurarse de que los alumnos progresen de manera adecuada hacia el logro de los objetivos de aprendizaje, además de identificar qué es lo que necesitan estudiar para comprender mejor. Lo anterior se logra por medio de preguntas que fomenten el análisis y la síntesis de la información además de la reflexión crítica para cada tema.

El tutor apoya el desarrollo de la habilidad en los alumnos para buscar información y recursos de aprendizaje que les sirvan en su desarrollo personal y grupal.

Una de las habilidades básicas del tutor consiste en la elaboración de preguntas para facilitar el aprendizaje, resulta fundamental en esta metodología hacer las preguntas apropiadas en el momento adecuado ya que esto ayuda a mantener el interés del grupo y a que los alumnos recopilen la información adecuada de manera precisa.

**Características del tutor con respecto a su especialidad.**

**Se considera que el tutor debe:**

- Tener conocimiento de la temática de la materia y conocer a fondo los objetivos de aprendizaje del programa analítico.
- Tener pleno conocimiento de los distintos roles que se juegan dentro de la dinámica del ABP.
- Conocer diferentes estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos (lo más apropiado para su especialidad).
- Tener conocimiento de los pasos necesarios para promover el ABP, y por tanto las habilidades, actitudes y valores que se estimulan con esta forma de trabajo.
- Dominar diferentes estrategias y técnicas de trabajo grupal, además de conocer la forma de dar retroalimentación al trabajar en un grupo.

**Sobre las características personales del tutor:**

- Debe estar dispuesto a considerar el ABP como un método efectivo para adquirir información y para desarrollar la habilidad de pensamiento crítico.
- Considerar al alumno como principal responsable de su propia educación.
- Concebir al grupo pequeño en el ABP como espacio de integración, dirección y retroalimentación.
- Debe estar disponible para los alumnos durante el período de trabajo del grupo sin abandonar su papel de tutor.
- Debe estar preparado y dispuesto para tener asesorías individuales con los alumnos cuando se requiera.

- Evaluar en el tiempo oportuno a los alumnos y a los grupos y, estar en contacto con maestros y tutores del área con el fin de mejorar el curso en función de su relación con el contenido de otros cursos.
- Coordinar las actividades de retroalimentación de los alumnos a lo largo del período de trabajo del grupo.

**Habilidades requeridas por el tutor:**

- Habilidades propias para la facilitación del proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Realizar preguntas que estimulen y reten a los alumnos de manera apropiada, motivándolos a la búsqueda de información y la mejora personal.
- Capacidad para integrar las conclusiones del trabajo de los alumnos, además aportar puntos de vistas opuestas para estimular la reflexión, y en caso necesario, otro tipo de ayuda que aporte información al grupo.
- Identificar y señalar al grupo, cuándo es necesaria, información adicional externa.
- Identificar y sugerir los recursos apropiados para el trabajo de los alumnos.
- Evitar exponer clase al grupo, salvo que se identifique una oportunidad excepcional y se justifique tomar un rol expositivo.
- Habilidad para promover la resolución de problemas en grupo a través del uso de pensamiento crítico.
- Capacidad de juzgar el tipo y nivel de validez de la evidencia que apoya a las diferentes hipótesis que surgen como resultado del proceso de trabajo del grupo.
- Dar estructura a los temas durante las sesiones y sintetizar la información.

- Habilidades para estimular el funcionamiento del grupo de manera eficiente.
- Habilidad para ayudar al grupo a establecer metas y un plan de trabajo que incluya un marco organizacional y un plan de evaluación.
- Hacer conscientes a los estudiantes de la necesidad de retroalimentar el avance del grupo.
- Habilidades para promover el aprendizaje individual.
- Apoyar a los alumnos a desarrollar un plan de estudio individual, considerando las metas personales y del programa.
- Apoyar a los alumnos a mejorar y ampliar sus métodos de estudio y aprendizaje.
- Habilidades para evaluar el aprendizaje del alumno.
- Apoyar a los alumnos para que identifiquen y seleccionen métodos de autoevaluación apropiados.
- Constatar la adquisición de aprendizaje y asegurarse de que el alumno reciba retroalimentación sobre su desarrollo y desempeño.

Utilizando habilidades tutoriales, el profesor ayuda a los estudiantes a aplicar su conocimiento previo, así como a identificar sus limitaciones y a relacionar el conocimiento adquirido en las diferentes áreas y relacionarlo con el problema planteado.

El papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño.

**Algunas recomendaciones para el tutor:**

- Sentirse y comportarse como un miembro más del grupo.

- No llevar la dirección del grupo con base en sus propias opiniones, por el contrario, facilitar la dinámica del mismo.
- Asegurarse de que los temas y objetivos de aprendizaje analizados y discutidos queden claros para todos los alumnos.
- En el momento de hacer cualquier intervención se debe considerar si el comentario ayuda a los alumnos a aprender por sí mismos.
- Ayudar a los alumnos a enfocar los temas centrales de su discusión en lugar de tratar todo tipo de temas al mismo tiempo.
- Recordar a los alumnos de forma periódica lo que se está aprendiendo de tal manera que valoren la experiencia, se recomienda que la intervención sea específica y con ejemplos.

### **Aprendizajes que fomenta el uso del ABP**

Por su propia dinámica de trabajo el ABP genera un ambiente propicio para que se den aprendizajes muy diversos. Tanto el aprendizaje de conocimientos propios al curso como la integración de habilidades, actitudes y valores se verán estimulados en los alumnos por el reto de la resolución de un problema trabajando en forma colaborativa.

La integración en mayor o menor medida de los aprendizajes descritos estará determinada por la capacidad del tutor y por la disposición del alumno a participar en esta forma de trabajo.

### **Algunos aprendizajes que se fomentan en los alumnos al participar en el ABP son los siguientes:**

- Habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Aprendizaje de conceptos y contenidos propios a la materia de estudio.

- Habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para detectar sus propias necesidades de aprendizaje.
- Trabajar de manera colaborativa, con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio. Se desarrolla el sentimiento de pertenencia grupal.
- Manejar de forma eficiente diferentes fuentes de información.
- Comprender los fenómenos que son parte de su entorno, tanto de su área de especialidad como contextual (político, social, económico, ideológico, etc.)
- Escuchar y comunicarse de manera efectiva.
- Argumentar y debatir ideas utilizando fundamentos sólidos.
- Una actitud positiva y dispuesta hacia el aprendizaje y los contenidos propios de la materia.
- Participar en procesos para tomar decisiones.
- Seguridad y la autonomía en sus acciones.
- Cuestionar la escala propia de valores (honestidad, responsabilidad, compromiso).
- Una cultura orientada al trabajo.

### **La Evaluación en el ABP <sup>(8)</sup>**

Utilizar un método como el ABP implica tomar la responsabilidad de mejorar las formas de evaluación que se utilizan. Los tutores buscan diferentes alternativas de evaluación que además de evaluar sean un instrumento más del proceso de aprendizaje de los alumnos.

El uso exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración. Por lo anterior, se espera que en la evaluación se pueda realizar cubriendo al menos los siguientes aspectos:

- Según los resultados del aprendizaje de contenidos.
- De acuerdo al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- De acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

**Los alumnos deben tener la posibilidad de:**

- Evaluarse a sí mismos.
- Evaluar a los compañeros.
- Evaluar al tutor.
- Evaluar el proceso de trabajo del grupo y sus resultados.

El propósito de estas evaluaciones es proveer al alumno de retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas.

La retroalimentación juega aquí un papel fundamental, debe hacerse de manera regular y es una responsabilidad del tutor.

La retroalimentación no debe tener un sentido positivo o negativo, más bien debe tener un propósito descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejora posibles.

A continuación se presentan algunas sugerencias sobre las áreas que pueden ser evaluadas, en el alumno, por el tutor y los integrantes del grupo:

- **Preparación para la sesión:** Utiliza material relevante durante la sesión, aplica conocimientos previos, demuestra iniciativa, curiosidad y organización. Muestra evidencia de su preparación para las sesiones de trabajo en grupo.
- **Participación y contribuciones al trabajo del grupo:** Participa de manera constructiva y apoya al proceso del grupo. Tiene además la capacidad de dar y aceptar retroalimentación constructiva y contribuye a estimular el trabajo colaborativo.
- **Habilidades interpersonales y comportamiento profesional:** Muestra habilidad para comunicarse con los compañeros, escucha y atiende las diferentes aportaciones, es respetuoso y ordenado en su participación, es colaborativo y responsable.
- **Contribuciones al proceso de grupo:** Apoya el trabajo del grupo colaborando con sus compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. Estimula la participación de los compañeros y reconoce sus aportaciones.
- **Actitudes y habilidades humanas:** Está consciente de las fuerzas y limitaciones personales, escucha las opiniones de los demás, tolera los defectos de los demás y estimula el desarrollo de sus compañeros.
- **Evaluación crítica:** Clarifica, define y analiza el problema, es capaz de generar y probar una hipótesis, identifica los objetivos de aprendizaje.

### ***Diferentes modelos de evaluación en el ABP***

Como se ha visto el proceso de enseñanza - aprendizaje es diferente en el ABP y en un proceso de enseñanza convencional, por lo anterior, la evaluación del alumno en el ABP se convierte en un dilema para el profesor. Más que centrarse sobre hechos, en el ABP se fomenta un aprendizaje activo y un auto aprendizaje, por lo que los estudiantes definen sus propias tareas de aprendizaje. Los múltiples propósitos del ABP traen como consecuencia la necesidad de una variedad de técnicas de evaluación.

A continuación se describen brevemente algunas formas de evaluación que se aplican en el proceso de ABP. <sup>(12)</sup>

<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Descripción</b>
Examen escrito	Pueden ser aplicados a libro cerrado o a libro abierto. Las preguntas deben ser diseñadas para garantizar la transferencia de habilidades a problemas o temas similares.
Examen práctico.	Son utilizados para garantizar que los alumnos son capaces de aplicar habilidades aprendidas durante el curso.
Mapas conceptuales	Los alumnos representan su conocimiento y crecimiento cognitivo a través de la creación de relaciones lógicas entre los conceptos y su representación gráfica.
Evaluación del compañero.	Se le proporciona al alumno una guía de categorías de evaluación que le ayuda al proceso de evaluación del compañero. Este proceso, también, enfatiza, el ambiente cooperativo del ABP.
Autoevaluación.	Permite al alumno pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas.
Evaluación al tutor.	Consiste en retroalimentar al tutor acerca de la manera en que participó con el grupo. Puede ser dada por el grupo o por un observador externo.
Presentación oral.	El ABP proporciona a los alumnos una oportunidad para practicar sus habilidades de comunicación. Las presentaciones orales son el medio por el cual se pueden observar estas habilidades.
Reporte escrito.	Permiten a los alumnos practicar la comunicación por escrito.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
DEPARTAMENTO DE FARMACIA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
CARRERA DE FARMACIA**



## **QUIMICA ORGANICA I (microprogramacion)**

**(Tomado de la Comisión de Reforma curricular de la Carrera de Farmacia.)**

**PARTICIPANTES:**

MSc. Carmen Davila Perez

MSc. Ronald J. Chamorro Bautista.

**LEON – NICARAGUA.  
FEBRERO - 2013**

## **2. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA**

2.1. Nombre del componente curricular: Química Orgánica I

2.2. Área: cognoscitiva/ formación básica

2.3. Tipo de curso: obligatorio

2.4. Departamento que lo ofrece: Departamento de Farmacia Industrial

2.5. Código:

2.6. Número de horas presenciales a la semana: 4

2.7. Números de créditos académicos: 3

Horas presenciales por semestre		Horas no presenciales por semestre		Total de horas por semestre	Créditos	Créditos ajustados
Teóricas	Prácticas	Teóricas	Prácticas			
45	14	90	6	155	3.4	3

## **3. ESTRUCTURA DEL COMPONENTE**

### **3.1 INTRODUCCION.**

El componente Curricular Química Orgánica I, está ubicado en el IV Semestre de la carrera de Farmacia, con 4 horas presenciales semanales y 3 créditos académicos, corresponde al área cognoscitiva del currículo de formación básica y carácter obligatorio y está dirigido a estudiantes que ya cursaron química farmacéutica, además facilitara la comprensión de los contenidos de otros componentes curriculares y es requisito de química orgánica II.

Se abordarán temas de importancia, como los conceptos que dieron origen al estudio de los compuestos del carbono: Clasificación, estructura y propiedades de los hidrocarburos, obtención de intermediarios de síntesis como son los halogenuros de alquilo, los mecanismos principales de obtención y reacción de los mismos. Además se verán los métodos de obtención y reacción de todos los otros compuestos que tengan grupos funcionales.

### **3.2 COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN EL COMPONENTE**

1. Explica los principios básicos que definen las propiedades del carbono y conoce la importancia de los hidrocarburos y sus reacciones así como los mecanismos que favorecen la formación de alcanos, alquenos y alquinos. Esto proporciona al alumno una visión global de la importancia y trascendencia de la química orgánica al elaborar trabajos dirigidos y resolución de problemas.

2. Explica la disposición de las moléculas en el espacio tridimensional y distingue los distintos tipos de isómeros y asigna correctamente configuraciones relativas y absolutas en enantiómeros y diastereoisómeros proponiendo al alumno la importancia de la estereoquímica al elaborar modelos tridimensionales de los compuestos orgánicos.

3. Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas.

### 3.3 PLANIFICACION POR COMPETENCIA

Competencia	Dimensiones de la Competencia			Evaluación	
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Criterios	Evidencias
<p>1. Explica los principios básicos que definen las propiedades del carbono y conoce la importancia de los hidrocarburos y sus reacciones así como los mecanismos que favorecen la formación de alcanos, alquenos y alquinos</p> <p>Esto proporciona al alumno una visión global de la importancia y trascendencia de la química orgánica al elaborar trabajos dirigidos y resolución de problemas</p> <p>2. Explica la disposición de las moléculas en el espacio tridimensional y distingue los distintos tipos de isómeros y asigna correctamente configuraciones relativas y absolutas en enantiómeros y diastereoisómeros proponiendo al alumno la importancia de la estereoquímica al elaborar modelos tridimensionales de los compuestos orgánicos</p>	<p><b>I UNIDAD. Conceptos fundamentales de química orgánica</b>                      Introducción.                      El enlace covalente: hibridación. Fuerzas intramoleculares.                      Estructura y propiedades físicas.                      Acidez y basicidad, pKa.</p> <p><b>II UNIDAD. Hidrocarburos: alcanos alquenos y alquinos</b>                      Generalidades.                      Alcanos: propiedades físicas                      Métodos de síntesis                      Propiedades químicas, halogenación, oxidación, pirolisis, isomerización.                      Identificación.                      Cicloalcanos, propiedades físicas, métodos de síntesis                      Alquenos: Propiedades física y químicas. Síntesis de Alquenos                      Eliminación halógenos vecinales                      Hidrogenación parcial de acetilenos. Reacciones de adición de alquenos                      Alquinos: propiedades física y químicas. Síntesis de alquinos</p> <p><b>III UNIDAD Estereoisomeria</b>                      Isomería geométrica en alquenos                      Isomería geométrica en compuestos cíclicos.                      Actividad óptica.                      Conformaciones de</p>	<p>Maneja las propiedades físicas y químicas de los compuestos del carbono</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de alcanos, alquenos y alquinos</p> <p>Resolución de Problemas Relacionados a los hidrocarburos alifáticos</p> <p>Aplicación de la teoría a la práctica</p> <p>Interpreta correctamente los modelos tridimensionales de los compuestos orgánicos</p> <p>Resolución de problemas relacionados con la configuración de los compuestos orgánicos</p>	<p>Valora la importancia de los compuestos del carbono</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo</p> <p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas hidrocarburos alifáticos</p> <p>Valora la importancia de los compuestos con actividad óptica</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de estereoisomeria</p> <p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones</p>	<p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p> <p>Pizarra, borrador, crayones, papelgrafos, data show, computadora portátil</p> <p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la estereoquímica con la acción de los principios activos de uso</p>	<p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas</p> <p>Presentación de trabajos extra clase</p> <p>ABP</p> <p>Recopilación bibliográfica</p> <p>Exámenes escritos</p> <p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas</p> <p>Presentación de trabajos extra clase ABP</p> <p>Recopilación bibliográfica</p>

<p>3 Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas</p> <p>Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas</p>	<p>compuestos de cadena abierta y cerrada Enantiomería El centro de asimetría, planos de simetría Diastéromeros, proyecciones de Fischer Especificación de la configuración: R, S de un centro quiral, actividad óptica Compuestos meso <b>IV UNIDAD Alcoholes y éteres</b> Introducción. Propiedades físicas, métodos de síntesis, hidrobromación de alquenos seguido de oxidaciones, hidratación de alquenos con NaOH, hidrólisis de haluros de alquilo. Reducción de ácidos carboxílicos. Reducción del grupo alquilo, reacción del reactivo de Grignard. Propiedades químicas (oxidación, identificación). Generalidades de éteres. Propiedades físicas, método de síntesis, deshidratación de alcoholes. (Mecanismo) Síntesis de Williamson. Halogenuros de alquilo: clasificación, nomenclatura y propiedades físicas. <b>V UNIDAD Halogenuros de alquilo</b> Preparación de halogenuros de alquilo. Reacciones químicas: De , eliminación, , condensación, reducción, sustitución nucleofílica alifática. Reacción de compuestos</p>	<p>Aplicación de la teoría a la práctica</p> <p>Maneja las propiedades físicas y químicas de los alcoholes y éteres</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de alcoholes y éteres</p> <p>Maneja las propiedades físicas y químicas de los halogenuros de alquilo</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de los halogenuros de alquilo</p>	<p>humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Participa activamente en el trabajo en equipo</p> <p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversas familias de compuestos orgánicos</p> <p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversas familias de compuestos orgánicos</p>	<p>farmacéutico</p> <p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p> <p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p>	<p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas ABP Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica Examen escrito</p> <p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas ABP Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica Examen escrito</p>
---	---	--	--	---	---

<p>Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas</p> <p>Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas</p>	<p>polihalogenados., formación reactivo de Grignard Reacciones SN: SN<sub>1</sub>/SN<sub>2</sub> mecanismo</p> <p><b>VI UNIDAD Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas</b> Introducción Propiedades físicas y químicas de aldehídos y cetonas. métodos de síntesis de aldehídos y cetonas. oxidación o deshidrogenación de alcoholes, pirólisis de sales de calcio o bario, adición de HCN, adición de NaHSO<sub>3</sub>, Adición de agua, adición reactivos de Grignard, adición de derivados de amoníaco, aldolización, y cetolización, reacciones de reducción, reducción de Wolf Kishner, reducción de Clemmensen. Oxidación, reacción de Cannizaro. Identificación</p> <p><b>VII UNIDAD Ácidos carboxílicos y derivados</b> Introducción, Propiedades químicas. Métodos de síntesis: oxidación de alcoholes primarios, o aldehídos, por hidrólisis de nitrilos, síntesis Hell-Volhard-Zelinsky. Propiedades químicas: formación de sales, reacción con alcoholes, formación de cloruros de acilo, reducción. Reacción de Hunsdiecker. <b>Derivados de Ácidos carboxílicos.</b> Introducción, esterés, propiedades químicas, saponificación, reducción de</p>	<p>Maneja las propiedades físicas y químicas de los aldehídos y cetonas</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de aldehídos y cetonas</p> <p>Maneja las propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos y sus derivados.</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de acidos carboxílicos y sus derivados</p>	<p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos orgánicos</p> <p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos organicos</p>	<p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p> <p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p>	<p>Mapa conceptual Prueba Cortas ABP Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica Examen escrito</p> <p>Mapa conceptual Prueba Cortas ABP Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica Examen escrito</p>
---	--	--	---	---	---

<p>Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas</p>	<p>Bouveault- Blanc, adición de haluros de acilo, amonólisis, Reducción de Rosenmund. Anhídridos de ácidos, propiedades físicas, métodos de síntesis, propiedades químicas, hidrólisis, deshidratación, reducción, reacción de degradación de Hoffmann. Halogenuros de acilo: propiedades químicas y síntesis. Amidas: propiedades químicas y síntesis  <b>VIII UNIDAD Aminas y sales de diazonio</b>                  Introducción. Aminas y sales de diazonio Métodos de síntesis, reacción del amoniaco con haluros de alquilo. Reducción con hidruros de litio y aluminio, oximas, nitritos y amidas. Degradación de Hoffmann, Propiedades químicas, formación de sales. Formación de sales cuaternarias de amonio, acetilación a fondo de Hoffmann.</p>	<p>Maneja las propiedades físicas y químicas de las aminas y sales de diazonio</p> <p>Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de aminas y sales de diazonio</p> <p>Resolución de Problemas Relacionados a las diversas familias de compuestos orgánicos</p>	<p>Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos o</p>	<p>Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza</p> <p>Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos</p>	<p>Mapa Conceptual                  Prueba Cortas                  ABP                  Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica                  Examen escrito</p>
---	--	--	--	--	--

**3.4. Distribución temporizada por unidades.**

	<b>Tiempo presencial asignado</b>		
	<b>Teórico</b>	<b>Práctico</b>	<b>Total</b>
I UNIDAD Conceptos fundamentales de Química Orgánica.	4		4
II UNIDAD Hidrocarburos: alcanos, alquenos y Alquinos	6	2	8
III UNIDAD Estereoquímica	4		4
IV UNIDAD Alcoholes y Éteres	6	2	8
V UNIDAD Halogenuros de Alquilo	6	2	8
VI UNIDAD Compuestos Carbonílicos: aldehídos y cetonas	6	3	8
VII UNIDAD Ácidos Carboxílicos y derivados	7	2	8
VIII UNIDAD Aminas y sales de Diazonio	6	3	8
TOTAL	45	14	56

### **3.5 TECNICA DE APRENDIZAJE**

El proceso de enseñanza-aprendizaje en este componente se centrará en el estudiante, por lo que se fomentará el aprender haciendo brindándoles las herramientas básicas, a través de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), casos que serán seleccionados de acuerdo al tema a tratar vinculándolos con los problemas que se presentan en el que hacer de un químico farmacéutico, desarrollándose de la manera siguiente:

1. Inicialmente se deberán formar grupos no mayores de ocho personas, que trabajaran en forma conjunta a lo largo de las 16 semanas de duración del componente, nombrando en cada semana un coordinador y un secretario relator, quienes tendrán la responsabilidad del desarrollo de las diferentes actividades del ABP.
2. Posteriormente a cada grupo se le deberá entregar la Guía del ABP, correspondiente al tema a desarrollar. (Anexo No. II Guías ABP No.1-8), donde se presenta el problema a resolver, el trabajo grupal e individual a desarrollar en clase y durante la semana.
3. En las horas de clase presenciales teóricas (tres horas/semana), los estudiantes deberán presentar en 15 minutos el consolidado de los trabajos individuales de cada grupo al plenario compuesto por todos los estudiantes que inscribieron el componente y se tendrán 5 minutos para preguntas y respuesta para cada grupo.
4. Una vez finalizado las diferentes presentaciones el profesor deberá presentar la solución o posibles soluciones del problema planteado, retomando los aciertos y debilidades que se presentaron en las ponencias de los estudiantes, a fin de consolidar los temas a abordar y promover el aprendizaje significativo.
5. En la última hora de clase los grupos deberán desarrollar con la nueva guía los primeros cinco pasos del ABP, hasta establecer los objetivos de aprendizaje del grupo y durante la semana en las horas no presenciales establecidas en el componente los deberán desarrollar y reunirse para realizar el consolidado a presentar en el plenario.

En lo referente a los aspectos prácticos establecido en el componente curricular se establecieron seis prácticas de laboratorio. ( Anexo Guías Prácticas No. 1-6), las que se realizarán cada 15 días para cada grupo conformado entre 10 a 15 estudiantes, en estas prácticas se pretende que el estudiante adquiera las habilidades necesarias para una adquisición de las competencias planteadas en el componente Química Orgánica I

Las prácticas de laboratorio se realizarán en las instalaciones del área de la Sección Analítica del Departamento de Farmacia Industrial de la Carrera de Farmacia y se deberán iniciar en la tercera semana después de iniciado el componente curricular, al estudiante se le deberá proporcionar con una semana de anticipación las guías de dichas prácticas. El estudiante debe presentar un plan de trabajo antes de iniciar las prácticas de laboratorio, afín de facilitar el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales previstas en el tema a desarrollar.

### **3.6. Evaluación de los Aprendizajes.**

Para la aprobación del curso se demandará del alumno un 80% de asistencia a las actividades, como lo señala el Estatuto de la UNAN León.

Los criterios para la evaluación cuali y cuantitativa apuntarán a que el estudiante maneje las diferentes reacciones químicas de los hidrocarburos alifáticos y sus métodos de síntesis, así como la correcta interpretación de los eventos químicos que ocurren en la estereoquímica de los compuestos orgánicos.

Para esto el alumno lo debe lograr mostrando ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realice. Las evidencias serán obtenidas a través de listas de cotejo, pruebas cortas, tareas en clase y extra clase y evaluación ABP, organizadores gráficos, tablas de salida, informes de investigación documental, Mapa Conceptual y recopilación bibliográfica. En cuanto a la nota del estudiante, se obtendrá mediante tres evaluaciones parciales, siendo la nota final el promedio de las mismas.

Cada evaluación parcial acogerá los siguientes elementos:

Evaluación parcial	60 %
Laboratorios ( prueba corta al inicio y final del laboratorio, lista de cotejo e informe de laboratorio)	20 %
Pruebas cortas en aula Evaluación del ABP	10 %
Tareas en clase y extra clase (Organizadores gráficos, tablas de salida, informes de investigación documental, Mapa Conceptual y recopilación bibliográfica.	10%
TOTAL	100 %

### **3.7. BIBLIOGRAFIA**

#### **Texto guía**

\_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México

#### **Bibliografía complementaria**

- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons T.W.G. Química Orgánica (1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

# A N E X O S

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León**  
**Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I **Guía ABP No. 1**

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Que es enlace covalente? Que son fuerzas intermoleculares? Como están estructurados los compuestos orgánicos? Que son estructuras de Lewis?

**TAREA ESTUDIO**

El diamante es una sustancia que presenta una dureza elevada. Por ello, se usa en la perforación de rocas. En su composición presenta solo átomos de carbono. El grafito es una sustancia que presenta baja dureza. Se emplea en la fabricación de lapiceros y al igual que la anterior, está constituida solo por átomos de carbono. En la escala de dureza el diamante es el más duro con valor igual a 10 y el grafito es uno de los materiales más blandos con dureza igual a 1. El grafito es un conductor eléctrico, al contrario el diamante es aislante. Como conductor de la electricidad el grafito es usado en hornos eléctricos. ¿Por qué hay una diferencia de dureza, tan acentuada en esas sustancias siendo que ambas están constituidas de solo átomos de carbono? ¿Por qué solo el grafito conduce la corriente eléctrica? ¿Qué tipo de enlace químico tienen esas estructuras?

**Instrucciones:** Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Mentefacto con la definición de enlace covalente.
2. Tabla de salida para diferenciar el enlace covalente de las fuerzas intermoleculares.
3. Organizador gráfico que contenga a los elementos que conforman a los compuestos orgánicos

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser. Andrew jr (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons.T.W.G Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez. Xorge Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I **Guía ABP No. 2**

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Que son los hidrocarburos alifáticos?

**TAREA ESTUDIO**

El 19 de Noviembre del 2002 el buque petrolero “PRESTIGE”, se hundió frente a las costas españolas de Galicia, ocasionando un vertido de petróleo que provoco uno de los mayores desastres ecológicos acaecidos en España. El producto vertido tenía una composición de 22 % de hidrocarburos saturados, 50 % de hidrocarburos aromáticos dentro de ellos se encontró: naftaleno, fenantreno, dibenzotiofeno y otros como alquil derivados.

Escriban 5 ejemplos de hidrocarburos alifáticos, 5 de hidrocarburos aromáticos y las estructuras químicas de naftaleno, fenantreno, dibenzotiofeno y otros como alquil derivados

**Instrucciones:** Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada para darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Realice una tabla de doble salida y escriba cinco ejemplos de cada uno de los hidrocarburos en estudio tomando en cuenta las reglas de la IUPAC y nombres comunes

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons T.W.G. Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez.Xorge Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León**  
**Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I **Guía ABP No. 3**

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar: Que es la luz polarizada? Que es quiralidad Que son los enantiomeros Que son Diastereomeros? Que son estructuras meso?

**TAREA ESTUDIO**

La talidomida es un fármaco que fue comercializado entre los años 1958 y 1963 como sedante y como calmante de las náuseas durante los tres primeros meses de embarazo (hiperémesis gravídica). La talidomida afectaba a los fetos de dos maneras: Bien que la madre tomara el medicamento directamente como sedante o calmante de náuseas o bien que fuera el padre quien lo tomase, ya que la talidomida afectaba al esperma transmitiendo los efectos nocivos desde el momento de la concepción. Una vez comprobados los efectos teratogénicos nocivos (que provocaba malformaciones congénitas) del medicamento, éste fue retirado con más o menos prisa en los países donde había sido comercializado bajo diferentes nombres. España fue de los últimos pues lo retiró el año 1963. Investigando se descubrió que había dos talidomidias distintas, aunque de igual fórmula molecular, en las cuales cambiaba la disposición de los grupos en un carbono, que hasta entonces no se tenía en cuenta. Se trataba, por tanto, de una sola molécula con dos enantiómeros. Están pues (según la nomenclatura actual) la forma R (que producía el efecto sedante que se buscaba) y la S (que producía efectos teratogénicos). Este descubrimiento produjo que a partir de ese momento se tuviese en cuenta la Estereoisomería en moléculas, utilizando el sistema R/S actual. Escribir las estructuras químicas de los dos enantiomeros de la talidomida y realizar un esquema que muestre la imagen especular de estos enantiomeros.

**Instrucciones:** : Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada para darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Realice un organizador grafico que muestre como está construido un polarímetro
2. Construya una tabla que contenga todas las definiciones involucradas en este tema así como dos ejemplos de las especies en estudio

3. Construya modelos tridimensionales de compuestos quirales

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons.T.W.G Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I Guía ABP No. 4

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Que es una reacción de oxidación – reducción? Como se clasifican los alcoholes alifáticos? Cuáles son los productos obtenidos en la oxidación de los alcoholes alifáticos?

**TAREA ESTUDIO**

La inusual sensibilidad de los orientales a las bebidas alcohólicas tiene una base bioquímica. La cantidad de alcohol necesaria para provocar la vasodilatación responsable de la taquicardia y del enrojecimiento facial, es menor en los individuos asiáticos que en los individuos europeos.

Estos efectos fisiológicos son provocados por el acetaldehído producido por la oxidación del alcohol mediado por la enzima alcohol deshidrogenas hepática. El acetaldehído es normalmente transformado en acetato por la enzima aldehído deshidrogenasa mitocondrial. Escriban todas las reacciones involucradas en este proceso bioquímico. Escriban este tipo de reacciones de los alcoholes, pero en un laboratorio de química orgánica

**Instrucciones:** Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y propóngase darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Construya un diagrama que muestre de manera general el fenómeno de oxidación-reducción
2. Construya una tabla que contenga todas las definiciones involucradas en este tema así como dos ejemplos de las especies en estudio
3. Construya un diagrama que muestre el mecanismo de reacción en la síntesis de un éter asimétrico

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons T.W.G. Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León**  
**Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I **Guía ABP No. 5**

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Que es un reactivo nucleofilico? Que son reacciones de sustitución nucleofilica? Como está constituido un halogenuro de alquilo? En qué consiste la versatilidad química de los halogenuros de alquilo?

**TAREA ESTUDIO**

En un intento de sintetizar el metil-t-butil éter, un grupo de estudiantes del curso de química orgánica I decidieron utilizar la síntesis de Williamson, y el siguiente esquema:



Los estudiantes una vez realizado el experimento no lograron obtener el producto deseado. ¿Por qué? ¿Qué producto se podría esperar?

**Instrucciones:** Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y propóngase darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Construya una tabla que contenga ejemplos de reactivos nucleofilico
2. Escriba un diagrama que muestre el mecanismo de la sustitución nucleofilica que sufren los halogenuros de alquilo
3. Escriba un diagrama que muestre los errores en que están incurriendo los estudiantes de química orgánica I y muestre una solución posible para obtener el producto deseado

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons. T.W.G Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León**  
**Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**  
Componente: Química Orgánica I Guía ABP No. 6

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Como están constituidos los aldehídos y las cetonas? En qué tipo de reacciones participan los aldehídos y las cetonas? Como podemos diferenciar químicamente los aldehídos de las cetonas?

**TAREA ESTUDIO**

Isabel y Fátima son estudiantes de química orgánica I e intentan la síntesis de un aldehído partiendo de un alcohol primario utilizando dicromato de potasio como agente oxidante, pero al intentar aislar el producto deseado obtienen un ácido orgánico en lugar del aldehído, su instructor les había dado tres días para presentar el producto de la síntesis y solo les queda un día.

Que está provocando este problema? Que le aconsejaríamos hacer a estas estudiantes?

**Instrucciones:** Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y propóngase darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Construya una tabla que muestre al grupo funcional de los aldehídos y las cetonas así como ejemplos de cada uno de ellos
2. Escriba un diagrama que muestre las diferentes reacciones en que participan los aldehídos y las cetonas
3. Escriba un diagrama que muestre las posibles soluciones a los problemas en que están incurriendo Isabel y Fátima

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons.T.W.G Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León**  
**Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia**

Componente: Química Orgánica I **Guía ABP No. 7**

**Propósito:** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Como están constituidos los ácidos carboxílicos y sus derivados?

Cuáles son las rutas sintéticas de obtención de ácidos carboxílicos y sus derivados?

**TAREA ESTUDIO**

El ácido acetilsalicílico o AAS ( $C_9H_8O_4$ ) (conocido popularmente como aspirina), es un fármaco de la familia de los salicilatos, usado frecuentemente como antiinflamatorio, analgésico (para el alivio del dolor leve y moderado), antipirético (para reducir la fiebre) y antiagregante plaquetario (indicado para personas con riesgo de formación de trombos sanguíneos), principalmente individuos que ya han tenido un infarto agudo de miocardio.

Los efectos adversos de la aspirina son principalmente gastrointestinales, es decir, úlcera péptica gástrica y sangrado estomacal. En pacientes menores de catorce años se ha dejado de usar la aspirina para reducir la fiebre en la gripe o la varicela debido al elevado riesgo de contraer el síndrome de Reye. Realice una revisión bibliográfica respecto a la relación-estructura actividad de la aspirina. ¿Cuál el principal grupo funcional responsable del efecto farmacológico de la aspirina? ¿Cuál es el metabolito de la aspirina responsable de los efectos adversos como las úlceras gástricas? Realice un esquema que muestre la síntesis química de la aspirina.

**Instrucciones:** : Realicen los primeros 5 pasos del ABP

- 1.) Clarificación de términos.
- 2.) Definir el Problema
- 3.) Realizar lluvia de ideas
- 4.) Clasificar las aportaciones del análisis
- 5.) Definir los objetivos de aprendizaje

**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y propóngase darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Construya una tabla que muestre al grupo funcional de los ácidos carboxílicos y sus derivados así como ejemplos de cada uno de ellos
2. Escriba un diagrama que muestre las diferentes reacciones en que participan ácidos carboxílicos y sus derivados.

3. Propongan una ruta sintética para el acetaminofén en la se vean involucrados los ácidos carboxílicos y sus derivados

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons T.W.G. Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia  
Componente: Química Orgánica I Guía ABP No. 8

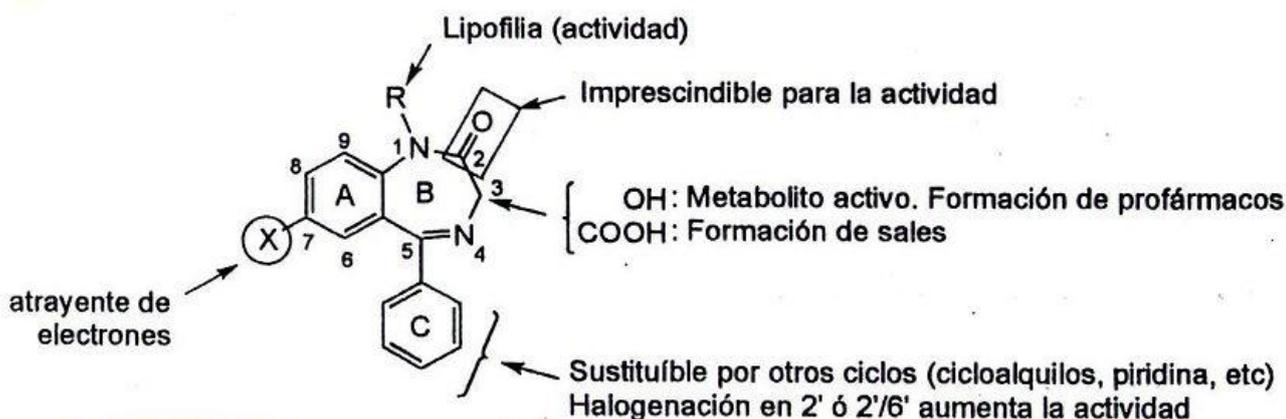
**Propósito.** Al finalizar las dos sesiones de trabajo del grupo tutorial (G.T), el estudiante este en capacidad de explicar:

Que son las bases orgánicas?Cuál es la principal cualidad organoléptica de las aminas? Cuáles son las principales rutas sintéticas de las aminas?

**TAREA ESTUDIO**

Un farmacéutico trabaja realizando síntesis de fármacos y modificando sus diversos grupos funcionales con el objetivo de potenciar sus efectos farmacológicos, los benzodiazepínicos es uno de estas familias de fármacos.

¿Cómo se llaman cada uno de los anillos que conforman esta familia de fármacos? ¿Cuál de estos anillos es imprescindible para la actividad farmacológica? ¿Cómo se llama el grupo funcional que puede ser cambiado por otros compuestos orgánicos?



**Grupal:** Realice un análisis de la situación planteada y propóngase objetivos de aprendizaje para darle respuesta al problema, seleccionen uno o dos expositores para la presentación en plenario.

**Individual:** Desarrolle los objetivos de aprendizaje propuestos en el grupo tutorial y los productos personales.

**Productos personales:**

1. Construya una tabla que muestre la clasificación de las aminas y un ejemplo de cada una de ellas.
2. Escriba un diagrama que muestre las reacciones de las diferentes aminas.
3. Escriba un diagrama que muestre las diferentes rutas sintéticas de las aminas

**Bibliografía:**

- \_Morrison y Boyd.(1992). Química Orgánica  
5ta. Edición. Addison-Wesley Iberoamericana  
México
- Streitwieser Andrew jr. (1987) Química Orgánica  
3ra. Edición Emalsa. S.A.  
México.
- Solomons. T.W.G Química Orgánica(1981)  
1ra. Reimpresión. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Dominguez Xorge. Fundamentos y Problemas de Química Orgánica.(1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México.
- Rakoff y Rose N.C. Química Orgánica (1980)  
2da. Edición. Editorial LIMUSA S.A.  
México

**FORMATO DE PLAN CALENDARIO DE COMPONENTE CURRICULAR**

**1. AÑO LECTIVO: 2013**

2. Modalidad: <u>REGULAR</u> 3. Curso Académico: <u>II CURSO</u> 4. Semestre/Trím: <u>II SEMESTRE</u>			
5. FACULTAD: CIENCIAS QUIMICAS		6. CARRERA: FARMACIA	7. DEPARTAMENTO: FARMACIA INDUSTRIAL
8. NOMBRE DEL COMPONENTE CURRICULAR: <u>QUIMICA ORGANICA I</u>		10. ÁREA <sup>2</sup> : COGNOSCITIVA	13. NATURALEZA DEL COMPONENTE <sup>3</sup> TEORICO - PRACTICO
9. TIPO DE COMPONENTE <sup>1</sup> : <u>OBLIGATORIO</u>		11. No. GRUPO(S): 3 12. CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR GRUPO: 60	
14. HORAS PRESENCIALES 59	16. HORARIO: 4	17. CRÉDITOS ACADÉMICOS: 3	18. NOMBRE DEL PROFESOR (A) O DEL COLECTIVO: MSC. CARMEN DÁVILA PÉREZ LIC. RONALD J. CHAMORRO B.
15. HORAS PRESENCIALES 96			

<sup>1</sup> Obligatorio, Electivo u Optativo

<sup>2</sup> Cognoscitiva, Investigación, Prácticas Profesionales o Actividades Estudiantiles

<sup>3</sup> Eminentemente Teórico, Teórico Práctico o Eminentemente Práctico.

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
1	1/2		<b>UNIDAD I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE QUÍMICA ORGÁNICA</b>	Explica los principios básicos que definen las propiedades del carbono y conoce la importancia de los hidrocarburos y sus reacciones así como los mecanismos que favorecen la formación de alcanos, alquenos y alquinos Esto proporciona al alumno una visión global de la importancia y trascendencia de la química orgánica al elaborar trabajos dirigidos y resolución de problemas	<b>CONCEPTOS</b> Introducción. El enlace covalente: hibridación. Fuerzas intramoleculares. Estructura y propiedades físicas. Acidez y basicidad, pKa <b>HABILIDADES</b> Maneja las propiedades físicas y químicas de los compuestos del carbono Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de alcanos, alquenos y alquinos Resolución de Problemas Relacionados a los hidrocarburos alifáticos Aplicación de la teoría a la práctica <b>ACTITUDES</b> Valora la importancia de los compuestos del carbono Participa activamente en el trabajo en equipo Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.  Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas hidrocarburos alifáticos	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación. Técnica de ABP	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  ABP  Recopilación bibliográfica  Exámenes escritos
	3		<b>I UNIDAD. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE QUÍMICA ORGÁNICA</b>	Igual a sesión 1	<b>CONCEPTOS.</b> Aplicación Técnica de ABP <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión 1	Técnica de ABP	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión 1	Igual a sesión 1

<sup>4</sup> Ej. Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, Salida de Campo, Tutoría, Visitas a la Comunidad, Visitas a Empresas, Estudios de Caso, Trabajo de Investigación, Etc.

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
2	4/5		<b>II UNIDAD. Hidrocarburos: alcanos alquenos y alquinos</b>	Igual a Unidad I	<b>CONCEPTOS :</b> Generalidades. Alcanos: propiedades físicas Métodos de síntesis Propiedades químicas, halogenación, oxidación, pirolisis, isomerización. Identificación. Cicloalcanos, propiedades físicas, métodos de síntesis <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> Igual a Unidad I	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación.	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  ABP  Recopilación bibliográfica  Exámenes escritos
	6		<b>II UNIDAD. Hidrocarburos: alcanos alquenos y alquinos</b>	Igual a Unidad I	<b>CONCEPTOS</b> Alquenos: Propiedades física y químicas. Síntesis de Alquenos, Deshidratación de alcoholes Eliminación halógenos vecinales Hidrogenación parcial de acetilenos. Reacciones de adición de alquenos. Reacciones de eliminación en halogenuros de alquilo. Propiedades químicas de Alquenos Reacciones de adición Regla Markovnikov Adición de hidrogeno, adición de ácido sulfúrico, adiciones a dienos o polienos, reacciones con perácidos <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> Igual a Unidad I	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a Unidad I	Igual a Unidad I

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-León, Facultad de Medicina**

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
3	7/8		<b>II UNIDAD. Hidrocarburos: alcanos alquenos y alquinos</b>	Igual a Unidad I	Alquinos. Propiedades físicas, Métodos de síntesis: A partir del coque y cal, a partir del metano, a partir de gem-dihalogenuros, aparitr de compuestos tetra halogenados. Propiedades químicas de alquenos. Reacciones de adición <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> Igual a Unidad I	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a Unidad I	Igual a Unidad I
	9		<b>II UNIDAD. Hidrocarburos: alcanos alquenos y alquinos</b>	Igual a Unidad I	<b>CONCEPTOS.</b> Alcanos, cicloalcanos, alquenos y alquinos <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión 1	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a Unidad I	Igual a Unidad I

SEMANA	SESIÓN N°	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
4	10/11		<b>UNIDAD III ESTEREOQUIMICA</b>	<p>Explica la disposición de las moléculas en el espacio tridimensional y distingue los distintos tipos de isómeros y asigna correctamente configuraciones relativas y absolutas en enantiómeros y diastereoisómeros proponiendo al alumno la importancia de la estereoquímica al elaborar modelos tridimensionales de los compuestos orgánicos</p>	<p><b>CONCEPTOS</b>  <b>Estereoisomeria</b>                      Isomería geométrica en alquenos                      Isomería geométrica en compuestos cíclicos.                      Actividad óptica.                      Conformaciones de compuestos de cadena abierta y cerrada                      Enantiomería                      El centro de asimetría, planos de simetría Diasterómeros, proyecciones de Fischer                      Especificación de la configuración: R, S de un centro quiral, actividad óptica                      Compuestos meso</p> <p><b>HABILIDADES</b>                      Interpreta correctamente los modelos tridimensionales de los compuestos orgánicos                      Resolución de problemas relacionados con la configuración de los compuestos orgánicos</p> <p><b>ACTITUDES</b>                      Valora la importancia de los compuestos con actividad óptica                      Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de estereoisomeria</p>	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la estereoquímica con la acción de los principios activos de uso farmacéutico	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  ABP  Recopilación bibliográfica  Exámenes escritos
	12		<b>UNIDAD III ESTEREOQUIMICA</b>		<p><b>CONCEPTOS</b>                      Definición general de estereoisometría, configuración de compuestos orgánicos</p> <p><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b>                      igual a sesión anterior</p>	Aplicación Técnica de ABP	Aplicación Técnica de ABP	Igual a sesión anterior	Rubricas

SEMANA	SESIÓN N°	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
	13/14		<b>IV UNIDAD ALCOHOLES Y ETERES</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p><b>CONCEPTO</b> Introducción. Propiedades físicas, métodos de síntesis, hidrobromación de alquenos seguido de oxidaciones, hidratación de alquenos con NaOH, hidrólisis de haluros de alquilo. Reducción de ácidos carboxílicos. Reducción del grupo alquilo, reacción del reactivo de Grignard.</p> <p><b>HABILIDADES</b> Maneja las propiedades físicas y químicas de los alcoholes y éteres Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de alcoholes y éteres</p> <p><b>ACTITUDES</b> Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos orgánicos</p>	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
5	15		<b>IV UNIDAD ALCOHOLES Y ETERES</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Propiedades químicas (oxidación, identificación). Generalidades de éteres. Propiedades físicas, método de síntesis, deshidratación de alcoholes. (Mecanismo) Síntesis de Williamson. Halogenuros de alquilo: clasificación, nomenclatura y propiedades físicas.	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito
6	16/17		<b>IV UNIDAD ALCOHOLES Y ETERES</b>	Igual a sesión anterior	<p align="center"><b>CONCEPTOS</b></p> Propiedades físicas y químicas de alcoholes y éteres Síntesis de alcoholes y éteres  <p align="center"><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b></p> igual a sesión anterior	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Rubricas

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
6	18		<b>UNIDAD V SUSTITUCION NUCLEOFILICA ALIFATICA HALOGENUROS DE ALQUILO</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Halogenuros de alquilo. Reacciones químicas: De , eliminación, , condensación, reducción, sustitución nucleofílica alifática. Reacción de compuestos polihalogenados., formación reactivo de Grignard	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito
7	19/20		<b>UNIDAD V SUSTITUCION NUCLEOFILICA ALIFATICA HALOGENUROS DE ALQUILO</b>	Igual a sesión anterior	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Reacciones SN: SN <sub>1</sub> /SN <sub>2</sub> Mecanismo. Reacciones E <sub>1</sub> y E <sub>2</sub> <p align="center"><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b></p> igual a sesión anterior	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
7	21		<b>UNIDAD V SUSTITUCION NUCLEOFILICA ALIFATICA HALOGENUROS DE ALQUILO</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Definiciones de Halogenuros de alquilo, reacciones de halogenuros de alquilo síntesis. <p align="center"><b>HABILIDADES</b></p> Maneja las propiedades físicas y químicas de los halogenuros de alquilo Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de los halogenuros de alquilo <p align="center"><b>ACTITUDES</b></p> Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.  Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos orgánicos	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánicos	Rubricas
8	22/23		<b>UNIDAD VI COMPUESTOS CARBONILICOS: ALDEHIDOS Y CETONAS</b>	Igual que unidad anterior	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Introducción Propiedades físicas y químicas de aldehídos y cetonas. métodos de síntesis de aldehídos y cetonas. oxidación o des hidrogenación de alcoholes, pirolisis de sales de calcio o bario <p align="center"><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b></p> igual a sesión anterior	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador, crayones, papelografos, data show, computadora portátil	igual a sesión anterior	igual a sesión anterior

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
8	24		<b>UNIDAD VI COMPUESTOS CARBONILICOS: ALDEHIDOS Y CETONAS</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Reacciones de aldehídos y cetonas adición de HCN, adición de NaHSO <sub>3</sub> , Adición de agua, adición reactivos de Grignard, adición de derivados de amoníaco, aldolización, y cetolización, reacciones de reducción, reducción de Wolf Kishner, reducción de Clemmensen. Oxidación, reacción de Cannizaro. Identificación	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito
9	25/26		<b>UNIDAD VI COMPUESTOS CARBONILICOS: ALDEHIDOS Y CETONAS</b>	Igual a sesión anterior	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> Definición aldehídos y cetonas, síntesis y propiedades químicas	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Rubricas

SEMANA	SESIÓN N°	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
9	27		<b>UNIDAD VII ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<p><b>CONCEPTO</b> Introducción, Propiedades químicas. Métodos de síntesis: oxidación de alcoholes primarios, o aldehídos, por hidrólisis de nitrilos, síntesis Hell-Volhard-Zelinsky.</p> <p><b>HABILIDADES</b> Maneja las propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Interpreta correctamente Los mecanismo de síntesis de ácidos carboxílicos y sus derivados</p> <p><b>ACTITUDES</b> Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje.</p> <p>Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos orgánicos</p>	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza	<p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas</p> <p>Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica</p> <p>Examen escrito</p>
10	28/29		<b>UNIDAD VII ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS</b>	Igual a sesión anterior	<p><b>CONCEPTO</b> Propiedades químicas: formación de sales, reacción con alcoholes, formación de cloruros de acilo, reducción. Reacción de Hunsdiecker</p> <p><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión anterior</p>	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual que sesión anterior	<p>Mapa Conceptual</p> <p>Prueba Cortas</p> <p>Presentación de trabajos extra clase</p> <p>Recopilación bibliográfica</p> <p>Examen escrito</p>

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
10	30		<b>UNIDAD VII ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS</b>	Igual a sesión anterior	<p align="center"><b>CONCEPTO</b></p> <p><b>Derivados de Ácidos carboxílicos.</b> Introducción, esteres, propiedades químicas, saponificación, reducción de Bouveault- Blanc, adición de haluros de acilo, amonólisis, Reducción de Rosenmund.</p> <p><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión anterior</p>	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito
11	31/32		<b>UNIDAD VII ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS</b>	Igual a sesión anterior	Anhídridos de ácidos, propiedades físicas, métodos de síntesis, propiedades químicas, hidrólisis, deshidratación, reducción, reacción de degradación de Hoffmann. Halogenuros de acilo: propiedades químicas y síntesis. Amidas: propiedades químicas y síntesis	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior
11	33		<b>UNIDAD VII ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS</b>	Igual a sesión anterior	<p align="center"><b>CONCEPTOS</b></p> Ácidos carboxílicos, y derivados de ácidos carboxílicos <p align="center"><b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b></p> igual a sesión anterior	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-León, Facultad de Medicina**

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
12	34/35		<b>UNIDAD VIII AMINAS Y SALES DE AMONIO</b>	Resuelve las diversas reacciones que ocurren en la química del carbono para la obtención de compuestos orgánicos empleando métodos de síntesis, que le permitirán explicar, predecir y controlar las reacciones químicas a través de la presentación de trabajos dirigidos y resolución de problemas	<b>CONCEPTO</b> Introducción. Métodos de síntesis, reacción del amoniaco con haluros de alquilo. Reducción con hidruros de litio y aluminio, oximas, nitritos y amidas. Degradación de Hoffmann. <b>HABILIDADES</b> Maneja las propiedades físicas y químicas de las aminas y sales de amonio Interpreta correctamente los mecanismo de síntesis de aminas y sales de amonios <b>ACTITUDES</b> Muestra iniciativa, creatividad, disciplina, responsabilidad, honestidad y buenas relaciones humanas en la realización de actividades de aprendizaje. Reflexiona críticamente sobre los procedimientos empleados al resolver problemas de las diversa familias de compuestos orgánicos	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Demuestra ética, responsabilidad y disciplina en las actividades que realiza  Explica la relación que tiene el conocimiento de la química del carbono con la síntesis de compuestos orgánico	Mapa Conceptual  Prueba Cortas  Presentación de trabajos extra clase  Recopilación bibliográfica Examen escrito
12	36		<b>UNIDAD VIII AMINAS Y SALES DE AMONIO</b>	Igual a sesión anterior	<b>CONCEPTO</b> Propiedades químicas, formación de sales. Formación de sales cuaternarias de amonio, acetilación a fondo de Hoffmann. <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión anterior	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior
13	37/38		<b>UNIDAD VIII AMINAS Y SALES DE AMONIO</b>	Igual a sesión anterior	<b>CONCEPTO</b> Sales aromáticas de diazonio, Reacciones de copulación Síntesis de colorantes <b>HABILIDADES Y ACTITUDES</b> igual a sesión anterior	Conferencias, Seminarios, Clase Práctica, Laboratorio, estudios de casos, trabajos de investigación	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior
13	39		<b>UNIDAD VIII AMINAS Y SALES DE AMONIO</b>	Igual a sesión anterior	<b>CONCEPTO</b> Definiciones de aminas y sales de amonio Propiedades físicas y químicas de aminas y sales de amonio	Aplicación Técnica de ABP	Pizarra, borrador crayones, papelografos, data show, computadora portátil	Igual a sesión anterior	Igual a sesión anterior
14	39		REALIZACION DE REPOSICIONES DE CLASES POR DIVERSAS AFECTACIONES						
14	40/41		REALIZACION DE DEFENSAS DE TRABAJOS DE FIN DE CURSO GRUPO No. 1						

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-León, Facultad de Medicina**

SEMANA	SESIÓN Nº	FECHA	NOMBRE DE LA UNIDAD /TEMA	COMPETENCIAS	DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA (CONCEPTO, HABILIDADES Y ACTITUDES)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (FOE) <sup>4</sup> (PRESENCIALES Y NO PRESENCIALES)	MEDIOS / RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS.	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.	
								CRITERIOS	EVIDENCIAS
15	42		REALIZACION DE DEFENSAS DE TRABAJOS DE FIN DE CURSO GRUPO No. 2						
15	43/44		REALIZACION DE DEFENSAS DE TRABAJOS DE FIN DE CURSO GRUPO No. 3						
				Horas de Consulta a la semana: _2 horas		Horario: Jueves 2 – 4 P.M.			
Observaciones: _____									
_____									

Elaborado por: Lic. Ronald J. Chamorro B.  
 Colectivo Componente Química Orgánica I  
 Revisado por : MSc. Carmen Dávila Pérez ( P.P.)

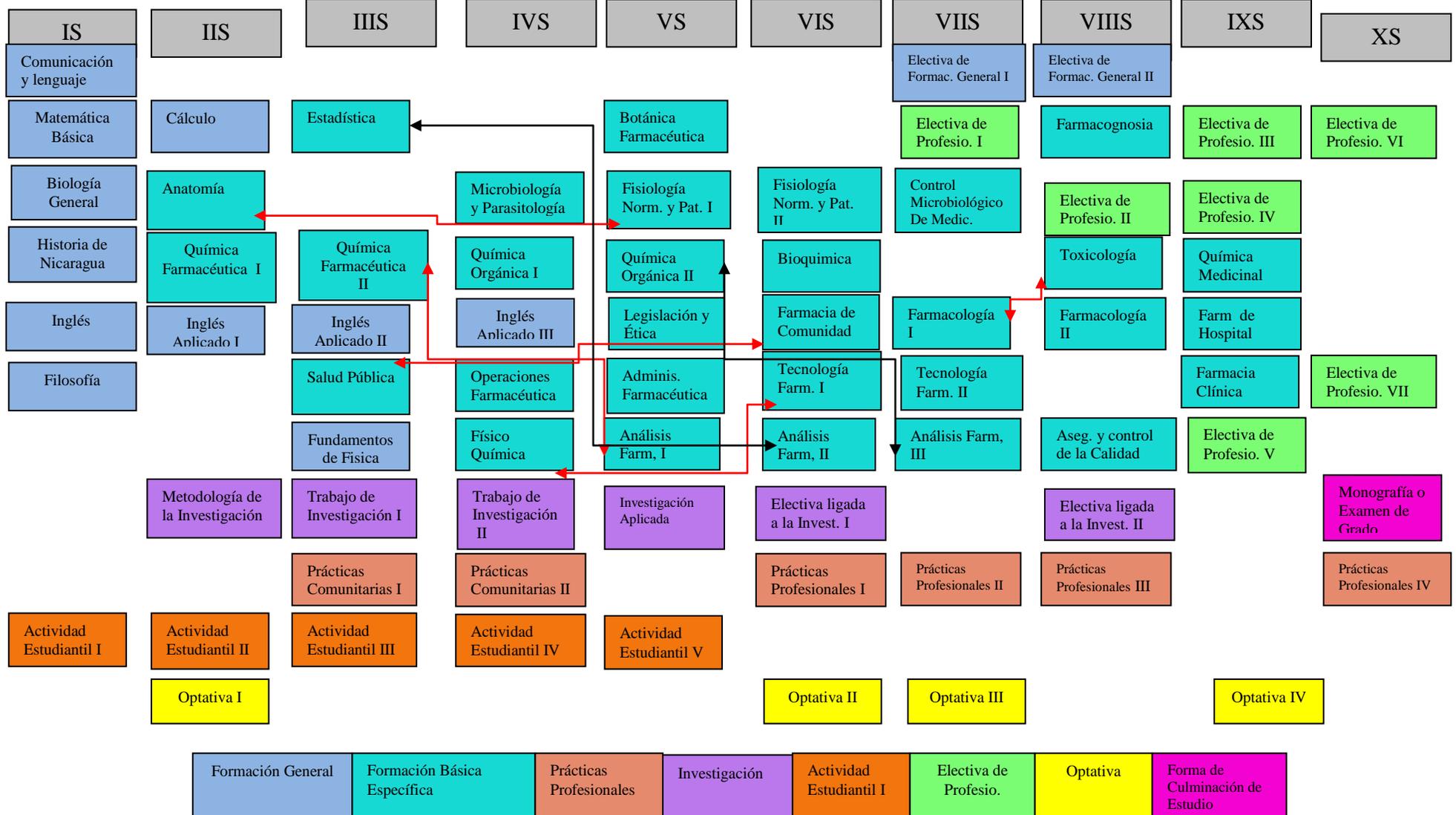
Fecha: Agosto 2013

Fecha: Septiembre 2013

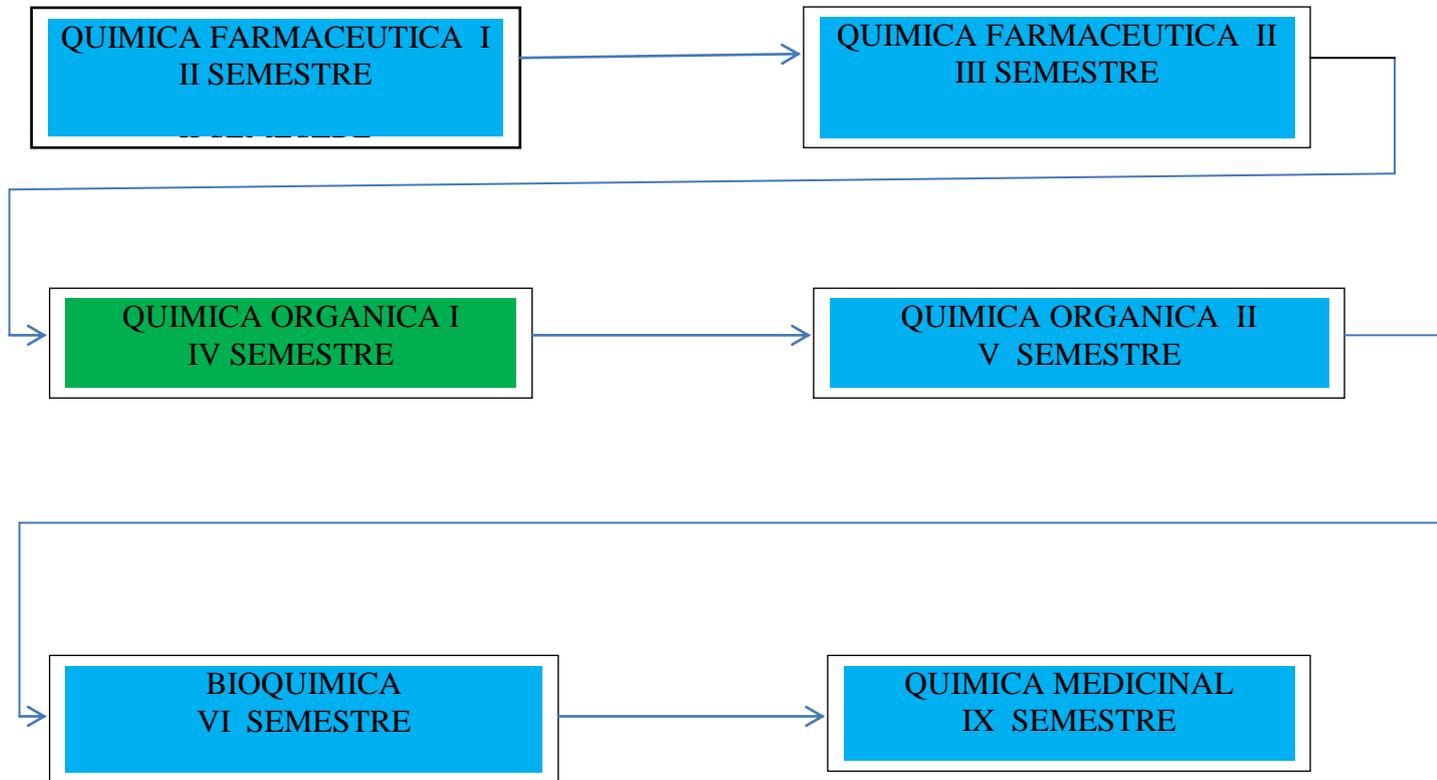
Lic. Ronald J. Chamorro B.  
 Jefe de Departamento

10.2

MAPA CURRICULAR 2011 DE LA CARRERA DE QUIMICO FARMACEUTICO



**MAPA CURRICULAR DE QUIMICA ORGANICA I**



**FUENTE: MAPA CURRICULAR DE LA CARRERA DE QUIMICO FARMACEUTICO  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**

## RELACIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA I CON OTROS COMPONENTES

El componente Curricular Química Orgánica I, está ubicado en el IV Semestre de la carrera de Farmacia, con 4 horas presenciales semanales y 3 créditos académicos, corresponde al área cognoscitiva del currículo de formación básica y carácter obligatorio y está dirigido a estudiantes que ya cursaron Química Farmacéutica I y Química Farmacéutica II, además facilitara la comprensión de los contenidos de otros componentes curriculares tales como Bioquímica, Química Medicinal, Toxicología, Farmacología, Análisis Farmacéutico I, Análisis Farmacéutico II, Análisis Farmacéutico III, Farmacognosia y es requisito de química orgánica II.

El componente Química Orgánica I, también contribuye a la comprensión de Componentes electivos tales como Análisis Instrumental, Homeopatía y Productos Naturales.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
ESCUELA DE FARMACIA  
DEPARTAMENTO DE FARMACIA INDUSTRIAL  
SECCION ANALITICA**



**MANUAL DE LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA I**

**Colectivo de Profesores: MSc. Carmen Dávila Pérez  
Lic. Ronald J. Chamorro B**

**DICIEMBRE DEL 2012**

### **RECOMENDACIONES GENERALES**

1. La asistencia a todo periodo de laboratorio y discusiones es obligatoria.
2. Los estudiantes deberán estar en el laboratorio a la hora que está señalada su práctica.
3. El responsable del laboratorio y los estudiantes deben tener puesta su gabacha y abotonada la misma.
4. El estudiante debe traer al laboratorio: fósforos, toalla o algún otro material que se le solicite.
5. No malgaste los reactivos.
6. Prohibido fumar o comer en el laboratorio.
7. Al terminar la práctica, limpie bien su mesa de trabajo.

**PRACTICA No. 1**

**CRISTALIZACION**

**OBJETIVOS:**

- Llevar a cabo la purificación de un sólido mediante el método de Cristalización
- Adquirir conocimientos sobre el fenómeno de cristalización
- Manipular adecuadamente el equipo de cristalización al vacío.
- Crear criterios de escogencia de un solvente adecuado para la cristalización

**PROCEDIMIENTOS:**

- 1) En un erlenmeyer de 250 ml se disuelven 2.5 gramos de ácido benzoico impuro en agua (max. 85 ml), caliente con un mechero.
- 2) Filtre usando un Buchner precalentado. Si el Ácido benzoico cristaliza en el kitazato, caliente hasta que se disuelva, transfiera a un vaso de precipitados de 250 ml.
- 3) Añada una pequeña cantidad de carbón activado, caliente a ebullición y filtre con un buchner precalentado. Si algo del ácido benzoico cristaliza en el kitazato caliente hasta que se disuelva, traslade la solución a un vaso de precipitados de 250 ml y permita que se lleve a cabo la cristalización. En el caso de que la obtenida después del tratamiento con carbón activado no sea completamente incolora, repita el punto 3.
- 4) Filtre los cristales y lávelos con 50 ml de agua helada.
- 5) Transfiera los cristales a un papel filtro y entregarlos al asistente para su evaluación.

**Cuestionario:**

- En que se diferencia la purificación de la cristalización?
- Cuales requisitos básicos cree usted que debe cumplir un solvente para la recristianización de un sólido?
- Que se entiende por: solución saturada, solución sobresaturada, siembra de cristales, absorción, absorción, filtración?

## **PRACTICA No. 2**

### **SUBLIMACION Y PUNTO DE FUSION**

#### **OBJETIVOS:**

- Llevar a cabo la purificación de un sólido mediante el método de sublimación.
- Interpretar el diagrama de fases y su utilización en la sublimación y punto de fusión.
- Montar correctamente el equipo para efectuar la sublimación y punto de fusión y reconocer la función de cada una de sus partes.

#### **PROCEDIMIENTO:**

##### **SUBLIMACION**

- 1) En un tubo de ensayo se disuelve un poco de ácido benzoico que contiene sulfatos como impureza, con 3 ml de agua caliente y se comprueba su impureza usando como reactivo cloruro de bario en ácido clorhídrico diluido. Se colocan 2 gramos del ácido impuro en un beaker de 250 ml seco. Se cubre el beaker con una capsula de porcelana y se coloca en un beaker de 600 ml. De esta forma, se introduce en un baño de agua caliente. Se aplica calor hasta que la sublimación empiece. El ácido benzoico vaporizado sublima sobre el fondo frío de la capsula. Se diluye un poco del ácido sublimado en 3 ml de agua destilada caliente y se comprueba si está libre de impurezas, comparada con el ensayo hecho al inicio.

##### **PUNTO DE FUSION**

- 2) Selle un extremo de un tubo capilar utilizando un mechero, asegúrese que el tubo capilar quede completamente sellado. Introducir dentro del tubo capilar una pequeña cantidad de ácido benzoico purificado. Ajustar el tubo capilar con la muestra a un termómetro y luego introducirlo dentro de un tubo thiele que contiene aceite comestible como baño de fusión. Calentar el tubo thiele con la muestra utilizando un mechero, la temperatura no debe elevarse a no más de 5° por minuto. Observe la muestra y anote la temperatura en que ocurre la fusión de la muestra.

**CUESTIONARIO.**

- Como podría usted determinar si una sustancia es pura, cuya identidad no conoce?
- Porque es que el calentamiento del baño en la determinación de un punto de fusión debe ser lenta sobre todo cerca de la fusión?
- Cree usted que cualquier sustancia sólida puede sublimar?

**PRACTICA No. 3**  
**DESTILACION SIMPLE**

**OBJETIVOS:**

- Comparar la eficiencia de los diferentes métodos de destilación conocidos como medios de purificación de un líquido.
- Montar en forma correcta un equipo de destilación simple.
- Entender diagramas de temperatura vs. Concentración
- Entender lo que es un azeotropo.

**PROCEDIMIENTO:**

**DESTILACION SIMPLE.**

- 1) Mezclar 110 ml de alcohol de 95° y 110 ml de agua en un beaker. Determinar la concentración del alcohol en esta mezcla. Realizar una prueba de combustión de la mezcla en una capsula de porcelana.
- 2) Colocar la mezcla en un balón de destilación de 250 ml conectado a un condensador. Agregue perlas de ebullición o trozos de vidrio. El bulbo del termómetro debe quedar justamente por debajo de la axila del tubo lateral del balón. Con llama débil se mantiene el líquido en ebullición. Una o dos gotas del destilado por segundo es una buena velocidad de destilación.
- 3) Destilar aproximadamente 60 ml y medir el grado alcohólico del destilado así como la realización de una prueba de combustión en capsula de porcelana.
- 4) Realizar observaciones y conclusiones del procedimiento realizado.

**CUESTIONARIO:**

- Que se entiende por refrigerante, núcleo de ebullición, destilado, condensado, residuo?
- Justifique el uso de núcleos de ebullición en el balón de destilación y trate de dar una explicación del fenómeno que ocurre.
- Cuál es el peligro de calentar un compuesto orgánico en un sistema completamente cerrado a la atmósfera?

**PRACTICA No. 4**

**ALCANOS, ALQUENOS E HIDROCARBUROS AROMATICOS**

**OBJETIVOS:**

- ★ Conocer y comparar las propiedades físicas y químicas de alcanos, alquenos e hidrocarburos aromáticos.
- ★ Dados dos compuestos, distinguirlos mediante pruebas químicas con base en su grado de saturación.
- ★ Llevar a cabo la síntesis de un alqueno mediante la deshidratación de un alcohol y conocer el mecanismo de la reacción.

**PROCEDIMIENTO:**

- Bromo en tetracloruro de carbono: Realice esta prueba con el n-hexano, ciclohexano y benceno. A 1 ml de muestra agregue 3 gotas de bromo en disolución de tetracloruro de carbono. Anote las observaciones.
- Permanganato de potasio: Realice la prueba con los reactivos anteriores. Anote sus observaciones.
- Ácido sulfúrico: realice la prueba con los mismos reactivos, agregue cuidadosamente por las paredes del tubo 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y anote sus observaciones.

**SINTESIS DEL ETILENO:**

Ponga 8 ml de etanol de 95° en un balón de 250 ml y adicione cuidadosamente 16 ml de ácido sulfúrico concentrado. Agregue núcleos de ebullición. Conecte un condensador en posición de reflujo que posee una manguerita para recolectar el desprendimiento de gases. Caliente suavemente el contenido del balón. Preparar de antemano 3 tubos de ensayo que contiene los siguientes reactivos cada uno: 3 ml de bromo en tetracloruro de carbono, 3 ml de agua de bromo y 3 ml de permanganato de potasio. Cuando se produzca el desprendimiento de gases hacerlos pasar por los distintos tubos de ensayo previamente preparados. OBSERVE los cambios que ocurren.

## **CUESTIONARIO**

- Describa pruebas químicas sencillas para distinguir los siguientes pares de compuestos: hexeno – ciclohexano , isobutano – isobutileno.
  
- Usted entra al laboratorio y encuentra en su mesa botellas cuyas etiquetas se han caído y revuelto, las etiquetas dicen: benceno, 2-metil-2-buteno, 1-hexino, ciclopentano, agua y etanol. Mediante pruebas químicas como haría para asignarle a cada frasco la etiqueta correcta?

**PRACTICA No. 5**

**REACCION DE SUSTITUCION NUCLEOFILICA  
SINTESIS DEL BROMURO DE n-BUTILO**

**OBJETIVOS:**

- Sintetizar bromuro de n-butilo por sustitución nucleofílica
- Saber la función de cada uno de los reactivos

**PROCEDIMIENTO:**

- Se mezclan 0.25 moles de bromuro de sodio en un balón de 250 ml con 0.23 moles de alcohol n-butílico. Se prepara otra mezcla en un baño de hielo que consiste en 14 ml de ácido sulfúrico y 9 ml de agua, una vez fría esta mezcla se agrega lentamente a la mezcla contenida en el balón.
- Se monta un equipo de destilación tratando que la alargadera este sumergida al menos 1 centímetro en agua en el frasco recolector
- Calentar suavemente y trate que la temperatura se mantenga al menos 15° C por debajo del punto de ebullición del alcohol
- Observe el comportamiento del producto obtenido haga sus observaciones y conclusiones.

**CUESTIONARIO:**

- En la producción del bromuro de n-butilo, que compuestos secundarios se pueden producir?
- Escriba el mecanismo de las reacciones involucradas

**PRACTICA No. 6**

**REACCIONES DE LOS ALCOHOLES**

**OBJETIVOS:**

- Comprender la influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas de un compuesto.
- Predecir propiedades físicas, tales como: solubilidad, punto de ebullición de alcoholes.
- Predecir las propiedades químicas de los alcoholes.

**a) Reacción con sodio metálico:**

- b) Se coloca 1 ml de cada uno de los alcoholes suministrados en tubos de ensayo limpios y secos, se agrega a cada uno un pedacito de sodio metálico acabado de cortar. Anotar sus resultados. **No deseche trozos de sodio metálico en las pilas.**

**c) Solubilidad en agua:**

- d) Colocar 1 ml de agua en cada uno de los tubos de ensayo que contiene a los alcoholes asignados. Anote sus observaciones

**e) Efecto de salado:**

- f) Agregar carbonato de potasio anhidro a los tubos de ensayo que contiene a los
- g) Alcoholes asignados. Anote sus observaciones.

**h) Esterificación con ácido acético:**

- i) Coloque 1 ml de cada uno de los alcoholes siguientes en tubos de ensayo: etanol, propanol, n-butanol, amilico, isoamilico y agregue a cada uno 1 ml de HAC y 0.5 ml de ácido sulfúrico conc. Agitar y calentar lentamente en baño maria. Anote sus resultados.

- j) **Realizar prueba de Lucas** con alcoholes primarios, secundarios y terciarios investigar los reactivos correspondientes.

- k) **Realizar prueba de yodoformo** con los alcoholes asignados. Investigar los reactivos usados en la prueba del yodoformo.

**CUESTIONARIO:**

- Explique en que consiste el proceso de salado.
- Escriba todas las reacciones involucradas en esta práctica.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia  
Componente: Química orgánica I

**Rubrica de Evaluación de ABP No.1:** Que es enlace covalente? Que son fuerzas intermoleculares?  
Como están estructurados los compuestos orgánicos?  
Que son estructuras de Lewis?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia**

**Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.2:** Nombrar correctamente a los compuestos orgánicos y sintetizar alcanos, alquenos y alquinos a partir de precursores apropiados

**Conceptualización:** Que son los hidrocarburos alifáticos?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundidad en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el "ABP"**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : Nombrar correctamente a los compuestos orgánicos	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2: sintetizar alcanos, alquenos y alquinos a partir de precursores apropiados	9 - 10	6 - 8	0 - 5
3: Que son los hidrocarburos alifáticos?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia**

**Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.3:** Que es la luz polarizada? Que es quiralidad Que son los enantiomeros Que son Diastereomeros? Que son estructuras meso?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia  
Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.4:** Que es una reacción de oxidación – reducción? Como se clasifican los alcoholes alifáticos? Cuáles son los productos obtenidos en la oxidación de los alcoholes alifáticos?  
Como podría obtener un éter alifático a partir de alcoholes?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : Que es una reacción de oxidación – reducción?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2: Como se clasifican los alcoholes alifáticos?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
3: Cuáles son los productos obtenidos en la oxidación de los alcoholes alifáticos?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
4: Como podría obtener un éter alifático a partir de alcoholes?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia  
Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.5:** Que es un reactivo nucleofílico? Que son reacciones de sustitución nucleofílica? Como está constituido un halogenuro de alquilo? En qué consiste la versatilidad química de los halogenuros de alquilo?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los	Pertinente y activa	Activa.

	temas abordados		
--	-----------------	--	--

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : Que es un reactivo nucleofilico?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2: Que son reacciones de sustitución nucleofilica?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
3: Como está constituido un halogenuro de alquilo?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
4: En qué consiste la versatilidad química de los halogenuros de alquilo?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia  
Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.6:** Como están constituidos los aldehídos y las cetonas? En qué tipo de reacciones participan los aldehídos y las cetonas? Como podemos diferenciar químicamente los aldehídos de las cetonas?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : Como están constituidos los aldehídos y las cetonas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2: En qué tipo de reacciones participan los aldehídos y las cetonas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
3: Como podemos diferenciar químicamente los aldehídos de las cetonas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia**

**Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.7:** Como están constituido los ácidos carboxílicos y sus derivados?  
Cuales son las rutas sintéticas de obtención de ácidos carboxílicos y sus derivados?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los temas abordados	Pertinente y activa	Activa.

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : Como están constituido los ácidos carboxílicos y sus derivados?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2: Cuales son las rutas sintéticas de obtención de ácidos carboxílicos y sus derivados?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León  
Facultad de Ciencias Química- Carrera Farmacia**

**Componente: Química orgánica I**

**Rubrica de Evaluación de ABP No.8:** Que son las bases orgánicas?Cuál es la principal cualidad organoléptica de las aminas? Cuáles son las principales rutas sintéticas de las aminas?

**Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo “ABP”**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Aprendizajes previos	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construye y reflexiona su proceso de aprendizaje.
2. Participación	Siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados	Casi siempre han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca han participado muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad Individual	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros, siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros, casi siempre han defendido sus puntos de vista. Casi siempre han aceptado críticas y sugerencias.
4. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.

**Rúbrica para evaluar Presentación oral del “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Puntuaciones		
	3 Excelente	2 Bueno	1 Regular
1. Preparación	Maneja y profundiza en el tema.	Presenta resultados sin mas profundización	Presenta sus resultados. sin profundización
2. Sustentación de técnica	Dominio del tema, interrelaciona los diferentes aspectos y concluye acertadamente según lo analizado	Dominio del tema e interrelaciona los diferentes aspectos	Dominio del tema, pero no logra interrelaciona los diferentes aspectos
3. Manejo de discusión	Lidera, promueve el debate y la participación	Lidera y promueve la participación	Promueve la participación
4. Participación	Pertinente, activa y coherente con los	Pertinente y activa	Activa.

	temas abordados		
--	-----------------	--	--

5. Resolución de Conflictos	En momentos de desacuerdo, siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentaron sus opiniones, escucharon y valoraron las de los demás y llegaron a un consenso satisfactorio para todos.
-----------------------------	---	--	--

**Rúbrica para evaluar Conocimientos adquiridos en el “ABP**

Nombre del alumno	Criterios de Evaluación				Puntuación Final
	1	2	3	4	
<b>Equipo</b>					

Criterios de Evaluación	Nivel de Puntuación		
	3	2	1
1. : : Que son las bases orgánicas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
2:Cuál es la principal cualidad organoléptica de las aminas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5
3: Cuáles son las principales rutas sintéticas de las aminas?	9 - 10	6 - 8	0 - 5

**OBSERVACION:** RUBRICA TOMADA DE TESIS: TECNOLOGIA DE LACTEROS  
Machado Martínez Juana Mercedes  
Gutiérrez Morales Bárbara

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
 DEPARTAMENTO DE FARMACIA INDUSTRIAL  
 EVALUACION DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (DESARROLLO/DISCUSION)

**LISTA DE COTEJO**

COMPONENTE-----GRUPO-----INSTRUCTOR-----  
 FECHA-----PRÁCTICA No.-----

No	CONCEPTO	No. DE LISTA DE ALUMNOS(AS) EVALUADOS(AS)																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Explica correctamente el concepto de cristalización																				
2	Establece los diferentes tipos de cristales que existen																				
3	Identifica los diferentes tipos de impurezas que existen en los diferentes compuestos orgánicos																				
4	Establece e la diferencia entre los conceptos de cristalización y de purificación																				

**ESCALA DE EVALUACION (PARA TRADUCCION A NOTA)**

No de "sí"	Calificación
1	1
2	2
3	3
4	5

## VI BIBLIOGRAFIA

1. Barriga, D. (2006). Enseñanza situada: Vínculos entre la escuela y la vida. (1ra Ed.). México. Editorial McGraw Hill Interamericana.
2. Carretero, M. (2009). Constructivismo y educación. (1ra Ed.). Argentina. Colección Voces de la Educación. Editorial Paidós.
3. Cornelli, N.; Ortiz, E. y López, M. (2002). El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta didáctica para el área de fisicoquímica. Trabajo presentado en el Congreso Regional de Ciencia y Tecnología NOA, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.
4. Correa, J.; Zayas, M.; Vidal, G.; Delgado, F. y Nuy, H. (2005). El aprendizaje basado en problemas en química general. Documento en línea. Disponible en: <http://www.educar.org/articulos/aprendizajequimica.asp>. Consulta: 28/11/2008.
5. Delors, J. (1996). Compendio: La educación encierra un tesoro. Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Francia. Ediciones UNESCO. Documento en línea.
6. Disponible en: [http://www.unesco.org/delors/delors\\_s.pdf](http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf). Consulta: 25/01/2010.
7. Dueñas, V. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. Colombia. Revista Colombia Médica, 32(4), pp. 189-196.
8. Fernández, F. (2000). Propuesta modular fundamentada en el aprendizaje basado en problemas. Tesis de Postgrado de la Universidad de Colima, México.
9. Fernández, J.; Cabrera, C.; Elórtegui, N.; Rodríguez, J. y Moreno, T. (1996). De las actividades a las situaciones problemáticas en los distintos modelos didácticos. XVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales, España.

10. Fernández, J.; Cabrera, C.; Elórtogui, N.; Rodríguez, J. y Moreno, T. (1997). ¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos? *Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4(12), pp. 87-99.
11. Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Revista Química Viva*, 4(1), pp. 8-22.
12. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), (2001). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Documento en línea. Disponible en: [http://www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/abp.pdf](http://www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf). Consulta: 26/02/2009.
13. Jiménez, G.; Jiménez, L. y Llitjós, A. (2005). Los niveles de apertura en las prácticas cooperativas de Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3). Documento en línea. Disponible en: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART2\\_Vol4\\_N3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART2_Vol4_N3.pdf). Consulta: 05/05/2008.
14. Johnson, D.; Johnson, R. y Holubec, E. (2004). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. (1ra Ed.). Argentina. Editorial Paidós.
15. Klinger, C. y Vadillo, G. (2000). *Psicología cognitiva: Estrategias en la práctica docente*. (1ra Ed.). México. Editorial McGraw Hill Interamericana.
16. Morales, P. y Dienstmeier, J. (2004). Un estudio de caso como ABP en química I. Documento en línea. Disponible en: <http://personal.telefonica.terra.es/web/jramonl77/pbl/escritjulio/abp%20quimica.pdf>. Consulta: 28/05/2009.
17. Perales, F.; Álvarez, P.; Fernández, M.; García, J.; González, F. y Rivarossa, A. (2000). *La resolución de problemas*. (1ra Ed.). España. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Síntesis.

18. Priestley, M. (2007). Técnicas y estrategias del pensamiento crítico. (1ra Ed.). México. Editorial Trillas.
19. Soler, E. (2006). Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva. (1ra Ed.). Venezuela. Editorial Equinoccio.
20. Tarazona, J. (2005). Reflexiones acerca del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una alternativa en la educación médica. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 56(2), pp. 147-154.
21. Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de procesos psicológicos superiores. (2da Ed.). España. Editorial Paidós Ibérica, S.A.