



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
PROGRAMA EDUCACIÓN, MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE  
LA NOMENCLATURA QUÍMICA ORGÁNICA EN QUINTO AÑO DE  
EDUCACIÓN, MEDIA, TÉCNICA Y GENERAL.

presentado por  
Carolina Veloz Cuesta  
para optar al título de  
Magister en Educación

Tutor(a)  
Catalina Betancourt, Ed D.

Caracas, 22 de Marzo de 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
Urb. Montalbán - La Vega - Apartado 20332  
Telf.: (0212) 407-44-44 Fax: 407-43-49

Estudios de Postgrado

## ACTA DE EVALUACIÓN DE PRESENTACIÓN Y DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

Nosotros, Profesores CATALINA BETANCOURT DÍAZ (tutor), LISSET MICHINEL PORTOS y RAFAEL MUÑIZ ÁLVAREZ, designados por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación a los veintidos días del mes de enero del año dos mil diecinueve, para conocer y evaluar en nuestra condición de jurado del Trabajo de Grado de Maestría " ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA EN QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA, TÉCNICA Y GENERAL. ", presentado por la ciudadana Veloz Cuesta, Carolina, C.I. N°. 9539370, para optar al grado de Magister en Educación, Mención Procesos de Aprendizaje.

Declaramos que:

Después de haber estudiado dicho trabajo, presenciamos la exposición del mismo, a los veintidos días del mes de marzo del año dos mil diecinueve, en la sede de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Hechas por nuestra parte, las preguntas y aclaratorias correspondientes y, una vez terminada la exposición y el ciclo de preguntas, hemos considerado formalizar el siguiente veredicto:

### APROBADO

Hemos acordado calificar la presentación y defensa del Trabajo de Grado de Maestría con Diez y Ocho (18) puntos.

(Observaciones o declaratoria de recomendación)

SE RECOMIENDA SU PUBLICACIÓN

En fe de lo cual, nosotros los miembros del jurado designado, firmamos la presente acta en Caracas, a los veintidos días del mes de marzo del año dos mil diecinueve.

Nombre y firmas del jurado evaluador:

  
Catalina Betancourt Díaz  
C.I.: 10808693



  
Rafael Muñiz Álvarez  
C.I.: 4270076



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
PROGRAMA EDUCACIÓN, MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE  
LA NOMENCLATURA QUÍMICA ORGÁNICA EN QUINTO AÑO DE  
EDUCACIÓN, MEDIA, TÉCNICA GENERAL.

Autora: Carolina Veloz Cuesta

Tutora: Catalina Betancourt Ed D.

Fecha: Marzo 2019

### Resumen

El propósito de la presente investigación fue mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Química Orgánica los estudiantes del Quinto Año de Educación Media, Técnica y General, mediante la aplicación de un programa de intervención en Estrategias de Aprendizaje Cooperativo.

Se utilizó una población de ciento veinte estudiantes conformados por los estudiantes de la institución privada Colegio Santiago de León. La muestra que se tomó fue de sesenta estudiantes que se entrenaron con el Programa de intervención, con una duración de veinte horas, constituidos por dos grupos experimentales y dos controles. En el grupo experimental con tratamiento se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre el Pretest y Posttest, lo que indica una mejora en el aprendizaje de la nomenclatura química orgánica al aplicar estrategias de aprendizaje cooperativo. El método de investigación se caracteriza por ser experimental con un diseño de experimento Puro. Se aplicó un Pretest antes de la mediación y luego un Posttest al culminar. Los datos que se recolectaron utilizando: Prueba objetiva de rendimiento y trabajo prácticos tipo taller.

Los resultados obtenidos corroboran los objetivos planteados, al ser verificada cada una de las hipótesis que se planteó en el estudio.

Descriptores: Estrategias de Aprendizaje Cooperativo/ Nomenclatura/Química Orgánica/ Aprendizaje.

*Índice de Contenidos*

Página

Capítulo I: El Problema.....	5
Planteamiento del Problema.....	8
Justificación y Propósito.....	8
Enunciado del Problema.....	12
Objetivos.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Capítulo II: Revisión de la Literatura.....	14
Sistema de Hipótesis.....	27
Capítulo III: Metodología.....	28
Tipo y Diseño de Investigación.....	28
Participantes.....	28
Población.....	28
Muestra.....	29
Sistema de Variables.....	30
Variable(s) Independiente(s).....	30
Variable(s) Dependiente(s).....	30
Instrumento(s).....	30
Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	30
Procedimiento.....	31
Procesamiento y Análisis de los Datos.....	45
Limitaciones del Estudio.....	53
Capítulo IV: Resultados.....	54
Resultados.....	54
Discusión.....	58
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones.....	59
Conclusiones.....	59
Recomendaciones.....	60
Divulgación.....	60
Referencias.....	61

## Anexos

A Prueba Piloto.....	64
B Programa de Intervención.....	72
C Planificación del Contenido de Clase.....	87
D Conductas de Entrada y Actividades a realizar por los estudiantes.....	91
E Taller N° 1.....	102
F Taller N°2.....	105
G Taller N°3.....	108
H Taller N° 4.....	111
I Taller N° 5.....	114

## Tablas

1 Medias y Desviaciones Estándares de las Calificaciones de las Pruebas de Rendimiento final desde el año 2011-2015 por Sección en la Unidad Educativa .....	6
2Información de las cuatro secciones de quinto año de Educación Media General.....	29
3Cronograma de Actividades.....	32
4.Indicadores y Habilidades Pre-requisitos al uso de la de la Química Orgánica.....	39
5Tabla de Especificaciones.....	41
6 Plan de Lección.....	43
7 Consistencia interna de los ítems.....	54
8 Resultados obtenidos del alfa de Crombach.....	55
9Resultados obtenidos después de eliminar los ítems con valor negativo y cuyo coeficiente es $< a 0,20$ .....	55
10Resultados con la escala Split-Half. División delos ítems en dos grupos. ....	55
11Resultados de la Prueba t para grupos experimentales y control en el Pretest.....	56
12Grupos Funcionales y Función Química.....	73
13Tipos de Nomenclatura.....	74
14 Radicales.....	75

## Figuras

1 Análisis Jerárquico de los Contenidos.....	40
2Estructura del Carbono.....	72
3 Grupo Funcional Ésteres.....	80
4 GrupoCarbonilo.....	84

## Capítulo 1. El Problema

### *Planteamiento del Problema*

La Química, es una ciencia empírica, pues estudia las cosas, por medio del método científico; es decir, que, a través de la observación, la cuantificación y por, sobre todo, la experimentación, estudia las diversas sustancias que existen en el planeta, así como las reacciones, que las transforman en otras sustancias, tales como el paso del agua líquida a la sólida, o del agua gaseosa a la líquida, la estructura de las sustancias, a su nivel molecular; además, pero no menos importante, sus propiedades.

Por otra parte, es importante reconocer que, los verdaderos cambios que exige el mundo actual en el campo educativo requieren fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje, para enfrentar los desafíos de la evolución y alcanzar mejores niveles de desarrollo que conlleven al éxito de la educación. Dicho proceso es, sin duda, núcleo fundamental alrededor del cual se vertebra la práctica educativa en el aula.

Desarrollarlo eficaz e inteligentemente constituye un reto difícil para el docente y obliga a poner en juego un conjunto de conocimientos, estrategias y opciones que deberán conjugarse en un marco de intervención complejo y cambiante. Por eso, la sociedad, su ciencia y su tecnología están cambiando muy rápidamente se habla en consecuencia, de la necesidad de modernizar la educación.

La claridad y precisión en el uso del lenguaje científico es imprescindible para poder establecer una adecuada comunicación de ideas. En el campo de la Química General y Química Orgánica, la comunicación se lleva a cabo, usando las fórmulas y

los nombres de las sustancias. Por ello es preciso eliminar la ambigüedad en la nomenclatura de la Química Orgánica de manera que a cada estructura corresponda un solo nombre. Sin embargo, debido al elevado número de compuestos orgánicos existentes y al hecho de que muchos de ellos han sido conocidos desde épocas remotas, se emplea actualmente el Sistema de Nomenclatura Orgánica establecido por la Unión de Química Pura y Aplicada (IUPAC). La IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) es un organismo que se encarga, desde 1919, de establecer estándares para la denominación de compuestos químicos (nombres de elementos, fórmulas y notaciones, nombres de compuestos, símbolos, etc.) con la idea de sistematizar a nivel mundial los nombres de los elementos y compuestos químicos. Irazábal (2000).

El bajo rendimiento en la asignatura de Química Orgánica de Quinto año de Educación Media General es notorio en dicha institución educativa privada en el Colegio Santiago de León, en estudios previos que se realizó a los docentes como los resultados arrojados y la recolección de datos. (Veloz, 2015).

Los datos obtenidos se obtuvieron mediante las aplicaciones de pruebas objetivas de rendimiento. “Estas pruebas miden la eficacia, maestría y comprensión presentes, en áreas generales y específicas del conocimiento”. Kerlinger y Lee, (2002).

Los resultados de estas pruebas se presentan en las Tabla 1.

Tabla 1

*Medias y Desviaciones Estándares de las Calificaciones de las Pruebas de Rendimiento final desde el año 2011-2015 por Sección en el “Colegio Santiago de León de Caracas”.*

Años									
		2011	2012	2013	2014	2015			
Sección	X	DE	X	DE	X	DE	n		
A	11	2,05	10	2,28	10	2,28	12	1,98	40
B	12	1,98	11	2,05	12	1,98	11	2,05	40

*Nota: Puntaje máximo = 20 puntos*

El bajo rendimiento en la asignatura de Química de Quinto Año de Educación Media General desde el 2011 hasta el 2015, la falta de actualización del programa de Quinto Año, la aplicación y uso de estrategias adecuadas para impartir este objetivo es evidente.

Los docentes encargados de facilitar este objetivo de Nomenclatura Orgánica desde el año 2011 en la institución educativa objeto de estudio, manifiestan que el bajo rendimiento que presentan los alumnos al ser evaluados puede deberse debido a las siguientes causas a: a) los docentes no poseen las herramientas necesarias al impartir el objetivo en el tiempo previsto, b) reconocen que es un objetivo muy difícil en la forma como se relacionan los contenidos, c) carecen de la estrategia más efectiva para abordar el objetivo planteado. (Veloz, 2015).

En consecuencia, las reformas educativas implementadas dentro del marco de la modernización de la educación enmarcadas por el Ministerio del Poder Popular en Educación, buscan mejorar la calidad, revitalizar la enseñanza en

todos los niveles, luchar contra el fracaso escolar y propiciar estructuras que permitan al estudiante prepararse para toda la vida. Estas nuevas propuestas conllevan cambios metodológicos con los cuales se intenta facilitar la enseñanza y el aprendizaje en todas las asignaturas especialmente en aquellas denominadas ciencias experimentales como la Química.

Sin embargo, en el sistema educativo venezolano a nivel de la Educación Media General, la realidad educativa que se ha observado, en general, es que existe una seria predisposición de los estudiantes ante esta asignatura, la cual podría encajarse en un viejo y tradicional paradigma basado en la llamada “dificultad para entender” y “dificultad para aprobar” la materia, lo que genera en los educandos temor, desinterés, rechazo y poca dedicación a su estudio, es decir, un condicionamiento.

Este condicionamiento conlleva a que los estudiantes se muestren poco atraídos y con escasa motivación para el estudio de la Química, siendo esto, el reflejo de sus actitudes ante esta disciplina científica. Así, las actitudes de los estudiantes constituyen una de las principales dificultades para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

#### *Justificación y Propósito*

A lo largo de la historia la escuela ha cumplido con el objetivo de llevar educación a las personas con el fin de que puedan responder a las necesidades sociales, económicas e intelectuales que el mundo exige. Es así, que para cumplir con este objetivo cada país emite sus políticas, leyes y estamos con el fin de brindar una educación de calidad para sus habitantes y cumplir con este derecho fundamental.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el caso de las ciencias naturales, y en especial

de la química, se ha construido a lo largo de la historia un currículo que pretende enseñar una química en pro de las necesidades mundiales. Es así, que desde el siglo XIX se busca enseñar a los estudiantes contenidos que se relacionan con su cotidianidad y su contexto Galagovsky (2005) .Sin embargo , para el caso del currículo en química y a raíz de todos sus descubrimientos e investigaciones se ha incorporado en las escuelas un currículo sedimentario en el cual hay muchas temáticas que difícilmente se trabajan completas en las escuelas y ocasiona el desinterés por esta ciencia así como la idea errónea de su poca aplicación en el mundo actual y su relación con problemas sociales y ambientales según, el enfoque CTS.

Este desinterés por la química ha ocasionado que los estudiantes de educación secundaria en su mayoría presenten actitudes negativas hacia esta ciencia. Esta actitud se va estableciendo en los estudiantes a lo largo de su vida escolar, pues la cantidad de contenidos, la fragmentación del currículo y la influencia de otros factores pueden provocar en los estudiantes imágenes y concepciones erradas de la química. Estas ideas con el tiempo se han fortalecido disminuyendo el interés por la química.

Otro factor que influye en las actitudes negativas de los estudiantes hacia la química y en general a las ciencias es la manera como los contenidos son llevados a la escuela. Al realizar una aproximación a las diferentes teorías de aprendizaje y un acercamiento histórico a la forma como se ha enseñado ciencias desde las teorías de enseñanza tradicional , por descubrimiento o cambio conceptual se evidencia que a pesar de que cada una de estas teorías intenta hacer mejor la enseñanza de las ciencias su trabajo de algún modo se centra en la inmersión de contenidos en la estructura cognitiva del

estudiante y el docente se esfuerzan más por aprender y enseñar lo que no es llamativo para ninguna parte. Hay que destacar que la enseñanza de la Química Orgánica se desarrolla de una forma tradicional y que no favorece el Aprendizaje de la misma. Para el caso específico de la química orgánica, las nomenclaturas de estos compuestos tienen como eje central el reconocimiento de grupos funcionales, así como la posición de dichos grupos en una estructura tridimensional. La enseñanza de esta temática permite a los estudiantes adquirir elementos no solamente para nombrar compuestos químicos orgánicos sino reconocer algunas propiedades físicas de los compuestos hasta la predicción de productos de una reacción química.

Es así que los docentes de química se valen de estrategias didácticas, pero muchas veces no son tan efectivas como las que se esperan al ser implementadas en el aula de clase, para lograr que sus estudiantes adquieran un conocimiento relacionado con la nomenclatura de compuestos químicos, no solo para reconocer características de un compuesto sino para cumplir con el plan de estudios y las actividades descritas anteriormente.

Sin embargo, no es ajeno para muchos docentes enfrentarse con la situación del aprendizaje a corto plazo, pues desafortunadamente la mayoría de los casos los estudiantes no recuerdan grupos funcionales y características de un compuesto orgánico aun cuando han visto el tema anteriormente.

Esta situación en gran medida no es por culpa absoluta del docente que en muchas ocasiones solo establece parámetros específicos, el currículo de la química contempla muchas temáticas que para ser enseñadas hay que verlas superficialmente, si un fundamento histórico y sin una relación con el

avance del mundo actual, todo lo anterior ligado a las actitudes negativas que los estudiantes tienen sobre esta ciencia, así como la poca implementación de estrategias de aprendizaje que puedan aportar a ser más tangible el aprendizaje.

Por otra parte, el CENAMEEC (2009) recoge opiniones permanentemente de diversos especialistas en Educación y de docentes de aula para definir un enfoque de la enseñanza de la Ciencia acorde con la realidad nacional.

En las investigaciones realizadas a los docentes y alumnos se recopiló a través de las entrevistas que se les aplicó, la siguiente información que se menciona a continuación: Los docentes al impartir el objetivo de Nomenclatura de Química Orgánica utilizan la siguiente estrategia: a) imparten una clase formal y magistral utilizando como recursos el pizarrón y algunas láminas de acetato preparadas para utilizar el retroproyector. Mientras se imparte la clase se les permite a los estudiantes hacer alguna intervención ya que para ellos es un objetivo totalmente árido y difícil. El desarrollo de esta clase se realiza en el transcurso del tiempo de tres horas académicas netamente teórica. (Veloz, 2015).

Los estudiantes consideran que les es difícil aprender el contenido de Nomenclatura Orgánica debido: a) es inadmisibile aprender memorísticamente cada uno de los radicales, grupos funcionales y diferenciar las diversas cadenas carbonadas., b) les resulta difícil aprender memorísticamente cada una de las reglas de la Nomenclatura de los Compuestos Orgánicas y aplicar las reglas definitivas establecidas por la Unión de Química Pura y Aplicada (IUPAC), c) les resulta imposible aplicar algún tipo de estrategia que les permita reorganizar y reestructurar la información al aprender, d) no existe por parte del docente instrucciones verbales concretas. (Veloz, 2015).

Entre las conductas de entrada que los estudiantes deben presentar:

- 1.- Que debo conocer para aprender el concepto de Nomenclatura orgánica.
- 2.- Activar los conocimientos previos que más se les dificulta a los alumnos, que debo conocer para aprender el concepto que más se les dificultad a los estudiantes
- 3.-Conocimiento de los diferentes radicales orgánicos, grupos funcionales y diferenciar las diversas cadenas carbonadas.
4. Formular los compuestos con sus respectivos radicales orgánicos y los sufijos que se emplean en las diferentes cadenas carbonadas.
5. Formular los compuestos con sus respectivos grupos funcionales.
6. Tener conocimiento de las reglas de la Nomenclatura de los Compuestos Orgánicas y aplicar las reglas definitivas establecidas por la. Unión de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

El propósito de este estudio radica en la necesidad de poner en práctica un Programa de Intervención basado en Estrategias de Aprendizaje Cooperativo que ayuden a los estudiantes a mejorar el Aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica, así como también, que los docentes puedan emplear estas Estrategias de Aprendizaje Cooperativo y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### *Enunciado del Problema*

El problema a resolver en este trabajo se refiere a:

¿Cuáles serán los elementos a considerar en un programa de intervención basado en Estrategias de Aprendizaje Cooperativos en el tema de la Nomenclatura Química Orgánica?

¿Cómo mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica en los estudiantes de

quinto año de Educación Media General, al aplicar un programa de intervención basado en estrategias de aprendizaje cooperativo en los estudiantes del Quinto Año de Educación Media y General del “Colegio Santiago de León de Caracas”?

### *Objetivos*

#### *Objetivos General*

Mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica en estudiantes del Quinto Año de Educación Media, Técnica y General, mediante la aplicación de un programa de intervención basado en Estrategias de Aprendizaje Cooperativo.

#### *Objetivos Específicos*

1. Diagnosticar los conocimientos sobre la Nomenclatura Orgánica que tienen los estudiantes del Quinto Año de Educación Media, Técnica y General.
2. Diseñar un Programa de Intervención utilizando Estrategias de Aprendizaje Cooperativo para mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica en los estudiantes del Quinto Año de Educación Media, Técnica y General.
4. Aplicar el Programa de Intervención diseñado utilizando Estrategias de Aprendizaje Cooperativo para mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica en los estudiantes del Quinto Año de Educación Media, Técnica y General.
5. Evaluar la efectividad del Programa de Intervención diseñado utilizando Estrategias de Aprendizaje Cooperativo para mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica en los estudiantes del Quinto Año de Educación Media, General, a través de un Pretest y Postest.

## Capítulo II. Revisión de la Literatura

El Aprendizaje Cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio Aprendizaje y el de los demás”. Johnson, Johnson, y Holubec (1992). El Aprendizaje Cooperativo reemplaza la estructura basada en la gran producción y en la competitividad, que predomina en la mayoría de las escuelas, por otra estructura organizativa basada en el trabajo en equipo y en el alto desempeño. La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En el aprendizaje cooperativo y en el individualista, los docentes evalúan el trabajo de los alumnos de acuerdo con determinados criterios, pero en el aprendizaje competitivo, los alumnos son calificados según una cierta norma. Tanto el aprendizaje competitivo y el individualista presentan limitaciones respecto de cuándo y cómo emplearlos en forma apropiada, el docente puede organizar cooperativamente cualquier tarea didáctica, de cualquier materia y dentro de cualquier programa de estudios.

### *Características del Aprendizaje Cooperativo*

El Aprendizaje Cooperativo se caracteriza por dos aspectos. a) Un elevado grado de igualdad: en el grado de simetría entre los roles desempeñados por los participantes en una actividad grupal. b) Un grado de mutualidad variable. Grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones comunicativas. Decimos que la mutualidad es variable y función de que exista o no una competición entre los diferentes equipos, de que se produzca una mayor o menor distribución de responsabilidades o roles entre los miembros y de que la estructura de la recompensa sea de naturaleza extrínseca o intrínseca. Los más altos niveles de mutualidad se

darán cuando se promuevan la planificación y la discusión conjunta, se favorezcan el intercambio de roles y se delimite la división del trabajo entre los miembros (Coll et 1990).

Echeita (1995) El aprendizaje cooperativo se relaciona y facilita al mismo tiempo los siguientes procesos: a) Procesos Cognitivos: colaboración entre iguales, regulación a través del lenguaje y manejo de controversias, solución problemas.

b) Procesos Motivacionales: Atribuciones de éxito académico, metas académicas intrínsecas. c) Procesos afectivos –relacionales: Pertenencia del grupo, autoestima positiva y sentido de la actividad. Díaz y Hernández (2001)

#### *Elementos Esenciales en el Aprendizaje Cooperativo*

Johnson, Johnson, y Holubec (1992). Menciona cinco elementos esenciales en el Aprendizaje Cooperativo:

1) Interdependencia Positiva. El docente debe proponer una tarea clara y un objetivo grupal. Los miembros de un grupo deben tener claro que los esfuerzos de cada integrante no sólo lo benefician a él mismo sino también a los demás miembros.

2) Responsabilidad Individual y grupal: El grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, y cada miembro será responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda. El grupo debe tener claro sus objetivos y debe ser capaz de evaluar a) el progreso realizado en cuanto al logro de esos objetivos y b) los esfuerzos individuales de cada miembro. El propósito de los grupos de trabajo cooperativos es fortalecer a cada miembro individual, es decir, que los alumnos aprenden juntos para poder luego desempeñarse mejor como individuos.

3) La interacción estimuladora, preferentemente cara a cara. Los alumnos deben realizar

juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño de aprender.

4) Enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. El aprendizaje cooperativo es extrínsecamente más complejo que el competitivo o el individualista, porque requiere que los alumnos aprendan tanto las materias escolares (ejecución de tareas) como las prácticas interpersonales y grupales necesarias para funcionar como parte de un grupo (trabajo de equipo).

5)Evaluación grupal: Cuando los miembros del grupo analizan en que medida están alcanzando sus metas y manteniendo relaciones de trabajos eficaces. Los grupos deben determinar qué acciones de sus miembros son positivas o negativas. Y tomar decisiones acerca de cuáles conductas conservar o modificar.

El empleo de aprendizaje cooperativo requiere una acción disciplinada por parte del docente. Los cinco elementos básicos no sólo son características propias de los buenos grupos de aprendizaje, también representa una disciplina que debe aplicarse rigurosamente para producir las condiciones que conduzcan a una acción cooperativa eficaz.

#### *Grupos de Aprendizaje Cooperativos*

Johnson, Johnson y Holubec (1992). Realizan una clasificación de los diferentes tipos de grupos de Aprendizaje Cooperativos:

1) Los grupos formales de aprendizaje cooperativo funcionan durante un periodo que va de una hora a varias semanas de clase. En estos grupos, los estudiantes trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose de que ellos mismos y sus

compañeros de grupo completan la tarea de aprendizaje asignada. Cuando se emplean grupos formales de aprendizaje cooperativo, el docente debe: a) especificar los objetivos de la clase, b) tomar una serie de decisiones previas a la enseñanza, c) explicar la tarea y la interdependencia positiva a los alumnos., d) supervisar el aprendizaje de los alumnos e intervenir en los grupos para brindar apoyo en la tarea o para mejorar el desempeño instruccional y grupal de los alumnos. e) evaluar el aprendizaje de los estudiantes y ayudarlos a determinar el nivel de eficacia con que funcionó su grupo. Los grupos formales de aprendizaje cooperativo garantizan la participación activa de los alumnos en las tareas intelectuales de organizar el material, explicarlo, resumirlo e integrarlo a las estructuras conceptuales existentes.

2) Los grupos informales de aprendizaje cooperativo operan durante pocos minutos hasta una hora de clase. El docente puede utilizar durante una actividad de enseñanza directa (una clase magistral, una demostración, una película o video) para centrar la atención de los alumnos en el material en cuestión, para promover un clima propicio al aprendizaje, y crear expectativas acerca del contenido de la clase. Los grupos informales le aseguran al maestro de que los alumnos efectúen el trabajo intelectual de organizar, explicar, resumir e integrar el material a las estructuras conceptuales existentes durante las actividades de enseñanza directa.

3) Los grupos de base cooperativos tienen un funcionamiento de largo plazo (por los menos de casi un año) y son grupos de aprendizajes heterogéneos, con miembros permanentes, cuyo principal objetivo es posibilitar que sus integrantes se brinden unos a otros el apoyo, la ayuda, el aliento y el respaldo que cada uno de ellos necesitan para tener un buen rendimiento escolar. Los grupos de bases cooperativos permiten

establecer relaciones responsables y duraderas que los motivarán a esforzarse en sus tareas, a progresar en el cumplimiento de sus obligaciones escolares (como asistir a clase, completar todas las tareas asignadas, aprender) y a tener un buen desarrollo cognitivo y social.

#### *Tipos de Grupos No Cooperativos*

1). El grupo de pseudoaprendizaje en este caso, los alumnos acatan la directiva de trabajar juntos, pero no tienen ningún interés en hacerlo. Como consecuencia, la suma del total es menor al potencial de los miembros individuales del grupo.

2) Los grupos o equipos de aprendizaje tradicional: se indica a los alumnos que trabajen juntos y ellos se disponen a hacerlo, pero las tareas que se les asignan están estructuradas de tal modo que no requieren un verdadero trabajo conjunto. Los alumnos piensan que serán evaluados y premiados en tanto individuos, y no como miembros del grupo. Díaz y Hernández (2001).

De acuerdo con Slavin (1995), en la definición de una estructura de aprendizaje (sea esta competitiva, individualista o cooperativa) intervienen no solo el tipo de actividades a realizar, sino también la estructura de la autoridad y la del reconocimiento o recompensa.

En la estructura de autoridad “se refiere al grado de autonomía que los alumnos tienen a la hora de decidir y organizar las actividades y contenidos escolares y en, consecuencia, al grado de control que al respecto es ejercido por los profesores o por otros adultos “Echeita (1995).

La estructura del reconocimiento puede variar en el tipo de recompensa, su frecuencia y magnitud, pero, sobre todo, en el tipo de relación e interdependencia que

se establezca entre los miembros del grupo, en el aprendizaje cooperativo los resultados y, por consiguiente, las recompensas, son beneficiosos tanto para sí mismo como para los miembros restantes.

Para a Echeita (1995), las tres estructuras de aprendizaje revisadas (cooperativa, individualista y competitiva) movilizan distintas relaciones psicosociales. En el aula e implican procesos diversos: cognitivos, motivacionales y afectivo-relacionales.

#### *Importancia del Aprendizaje Cooperativo y Beneficios que proporcionan a los Docentes y Alumnos*

En primer lugar, cabe decir que las relaciones entre iguales (los compañeros de clase) incluso llegan a constituir para algunos estudiantes, si no las primeras experiencias, sí relaciones trascendentes en cuyo seno tienen lugar aspectos como la socialización la adquisición de competencias sociales, el control de los impulsos agresivos, la relativización de los puntos de vista, el incremento de las aspiraciones e incluso del rendimiento académico Coll y Colomina (1990).

El trabajo en grupo cooperativos tiene efectos en el rendimiento académico del participante, así como las relaciones socioafectivas que se establecen entre ellos.

Johnson y Johnson (1990): Concluyen en cuanto a:

a) Rendimiento académico: Las situaciones de aprendizaje cooperativo eran superiores a las de aprendizaje competitivos e individualista en áreas (ciencias sociales, naturales, lenguaje y matemáticas) y tareas muy diversas, que abarcan tanto las que implican adquisición, retención y transferencia de conocimientos, como las de naturaleza más conceptual (adquisición reglas, conceptos y principios).

b) Relaciones socioafectivas. Se notaron mejoras notables en las relaciones

interpersonales de los alumnos que habían tomado parte en situaciones cooperativas. Particularmente se incrementaron el respeto mutuo, la solidaridad y los sentimientos recíprocos de obligación y ayuda, así como la capacidad de adoptar perspectivas ajenas. Un efecto fue el incremento de la autoestima de los estudiantes, incluso de aquellos que habían tenido al inicio un rendimiento y autoestima bajos.

c)Tamaño del grupo y productos de aprendizaje: Existe una serie de factores que condicionaron la efectividad del trabajo en equipos cooperativos. Un primer factor fue el tamaño del grupo del grupo; se observó que a medida que aumentaba el número de alumnos por grupo, el rendimiento de estos se volvía menor. Por lo tanto, es recomendable conformar grupos de trabajo pequeños (no más de seis integrantes por grupo)

Míguez y Rodríguez (2016). Realizó un estudio en investigación y acción en la Facultad de Química. Su propósito es difundir las experiencias de mejora en la calidad de enseñanza y del aprendizaje en los cursos de química orgánica, fisicoquímica e introducción a la Inmunología de la Facultad de Química. Si se desarrolla competencias y actitudes respecto a los contenidos, en un ambiente de aprendizaje cooperativo y agradable con actividades centradas en los estudiantes, entonces cambiaría el enfoque de obtener información escuchando, repitiendo y memorizando por aprender debatiendo, analizando, organizando, evaluando y cooperando. El estudio fue dirigido a 150 alumnos de la carrera de Química farmacéutica en la asignatura de laboratorio de Química Orgánica. A los estudiantes se les agrupo en grupos de 15 estudiantes conformando 10 equipos cada equipo con un docente tutor. El plan de trabajo empleado se planteó bajo la forma de problema.

El primer día de clase luego de una presentación informal de los integrantes del grupo, se realizan las encuestas y la evaluación diagnóstica, esta última consiste en fichas con preguntas para discutir y contestar por escrito de a dos estudiantes buscando las concepciones previas sobre la asignatura. Posteriormente se trabaja en grupos a partir de las mismas la construcción del conocimiento disciplina.

A partir del segundo día de clase se realizan talleres en los cuales los estudiantes presentan a sus pares y analizan, con la guía del docente, aspectos teóricos prácticos de las disciplinas necesarias para llevar adelante las prácticas. Se analizan los antecedentes del problema planteado por el docente para el trabajo práctico, proponiendo los estudiantes el diseño de los experimentos necesarios para resolverlos analizando su viabilidad. Ellos mismos proponen, entonces luego del estudio teórico y la presentación en talleres de los temas pertinentes, el desarrollo de la investigación.

La técnica de talleres está centrada en el grupo haciendo hincapié en la participación del estudiante, descentrando la figura del docente que queda ubicado en un lugar de guía. Al ser ellos que dirigen la clase se benefician de liderar una discusión y se enriquece con el aporte de ideas de sus pares. Esto le proporciona las herramientas necesarias para diseñar las posibles estrategias metodológicas aplicables a la resolución de problemas experimental en este caso mecanismo de síntesis de reacción de alcanos, alquenos y alquinos que se le planteó discutiendo entre todos la validez y viabilidad de las mismas. Una vez escogidas la estrategia a seguir realizan la parte experimental, discutiendo en grupo el avance de trabajo, utilizando diferentes dinámicas grupales para producción de conocimientos como lluvia de ideas, Phillips

66, estudio de casos. Se fomenta así la confrontación de ideas, el surgimiento y la aceptación de otros puntos de vista que pueden ser igualmente válidos y la construcción social del conocimiento. Semanalmente se realizan evaluaciones formativas (no obligatorias ni calificadas) que permiten guiar, clarificar y consolidar el aprendizaje, facilitando el acercamiento del estudiante a la asignatura y su comprensión. Estas evaluaciones formativas constituyen instancias de seguimiento individual, que desmasifican la enseñanza y atiende al desarrollo individual. Están integradas por preguntas sobre el trabajo práctico de investigación que están realizando y sobre los conocimientos teóricos necesarios para comprender la práctica en cuestión, pero buscando siempre la repetición con diferencia. Los talleres y las evaluaciones formativas fueron para los estudiantes muy útiles y enriquecedores expresando que estos les habían permitido afirmar conocimientos, entender las cosas para después poder llegar a hacer algo razonándolo, así como la importancia de esforzarse en transmitir para otros, la importancia del grupo, te obliga a entender lo que estas estudiando.

Gorchs (2016), señaló en su investigación la valoración de las experiencias de aprendizaje cooperativo. Su propósito es conseguir que los estudiantes lleven la asignatura de química orgánica al día a través del trabajo en grupos cooperativos. Si los estudiantes del curso de química orgánica trabajan en grupos cooperativos entonces alcanzarían un elevado índice y aprobarían la asignatura.

El estudio fue dirigido a un curso de 60 estudiantes de la Universidad Politécnica de Cataluña durante el cuatrimestre de primavera. Los estudiantes se agruparon en seis equipos de diez estudiantes cada uno, cada equipo debía realizar lo siguiente: Un

ejercicio en grupo aplicado en las siguientes condiciones. a) cada miembro del equipo debía realizar un ejercicio de diferente y de forma individual. b) luego cada miembro debía explicarles a los integrantes del equipo que conformaban. c) El equipo completo debían resolver un ejercicio y explicarle al resto de los otros equipos. El tiempo estipulado para realizar cada ejercicio fue de una hora. Como resultado de la experiencia final del aprendizaje cooperativo que todos los estudiantes trabajaron en grupo. Es una forma excelente de cambiar las clases magistrales por una forma activa de docencia, que permite introducir otras metodologías docentes. El uso del aprendizaje cooperativo es más útil para aquellos estudiantes que les resulta más difícil la asignatura.

Graells, Bernal y Pérez (2015) en su investigación la gestión del aprendizaje no presencial en asignaturas experimentales y prácticas de laboratorio. El propósito de la siguiente investigación fue proponer la gestión de proyectos experimentales (GPE) utilizando el aprendizaje cooperativo al realizar las prácticas de laboratorio en química orgánica I en la carrera de Ingeniería Química. El estudio fue dirigido a 200 estudiantes de la carrera de Ingeniería química perteneciente a la escuela universitaria de ingeniería Técnica industrial de Barcelona, en la realización del curso de química orgánica I durante el cuatrimestre de primavera del año 2012. Se agruparon en nueve equipos de diez. Cada grupo debe presentar una planificación de los experimentos que sus compañeros deberán realizar a lo largo del cuatrimestre. A través de la Gestión de Proyectos Experimentales (GPE) utilizando el aprendizaje cooperativo al realizar las prácticas de laboratorio en química orgánica en la carrera de Ingeniería química entonces otorga a los estudiantes de cada grupo de prácticas la responsabilidad del

seguimiento de un experimento concreto mediante la dirección del resto de grupo de prácticas.

La preparación de un informe final y una presentación pública, cumpliendo normas de estilos propias de la asignatura, complementan las necesidades de utilización de herramientas informáticas que promueve la asignatura. Como resultado se potencio el trabajo en grupos cooperativos (análisis de resultados, diseño y dirección del experimento, preparación del informe y la presentación) y las actitudes de gestión del proyecto y del trabajo en grupos mediante la redacción de actas técnicas que a su vez han servido para el seguimiento y la evaluación del aprendizaje no presencial. La evaluación de la experiencia demostró que aún son necesarios varios ajustes para que el estudiante comprenda las reglas del juego, se adapte a ellas, perciba sus ventajas y las asuma como objeto de aprendizaje las actitudes de trabajo. No, obstante, esta experiencia debe considerarse como punto de partida y su evaluación una referencia para la medida de la mejora de la calidad docente. Sin, embargo, la evaluación de la valoración global del aprendizaje y de la asignatura por parte del estudiante continúa siendo positiva y esto refuerza la validez de las iniciativas docentes adaptadas.

Almajano y Domingo (2015), señaló en su artículo una experiencia de aprendizaje cooperativo en los laboratorios de química I. Su propósito es conseguir la implicación activa de todos los estudiantes repitientes en el laboratorio de química, con una actitud participativa. Si los estudiantes repitientes de la asignatura del laboratorio de química planifican un trabajo en grupo cooperativo entonces podrán aprobar la asignatura eficientemente. El estudio se realizó con treinta estudiantes repitientes de la asignatura de laboratorio de química I, se planifico doce sesiones de prácticas, de dos horas cada

una de ellas, como se menciona a continuación: a) Primera sesión explicativa de la experiencia a realizar, decisión de grupos de trabajo, recepción de material, decisión de la influencia de los diferentes factores en la nota de laboratorio y consideraciones generales. Explicación de las primeras experiencias cualitativas. b) Realización de todas las prácticas cortas (cualitativas, identificación de algunos aniones y cationes más característicos) en las cuatro secciones siguientes. Simultáneamente, en cada una de las sesiones se debía de ir entregando el avance en el diseño de la práctica elegida, así como las fuentes utilizadas. c) En grupos y fuera de las horas de laboratorio (dentro de las horas de atención a alumnos) discusión de los elementos que configuraban el guión: objetivos, introducción, metodología, preguntas. También se discutían posibles esquemas y dibujos a incorporar. Que se debía dar por supuesto y que se debía explicar. d) Una sesión dedicada a resolución teórica de las dudas generadas en las prácticas cualitativas. e) Examen de identificación de algunos compuestos químicos, realizando algunos ensayos para su justificación. f) Tres sesiones dedicadas a realizar la experiencia diseñada por un grupo de compañeros. g) Una sesión teórica de explicación de algunos de los conceptos básicos (valoración, destilación de una mezcla de etano y agua) que no había quedado claro. h) Una sesión de exposición de todos los trabajos, con transparencias, asignado a cada grupo quince minutos. Tipo simposio.

Castillo, Ramírez y González (2013) señalo en su artículo, “El Aprendizaje significativo de la Química”: condiciones para lograrlo. La investigación se estructuró bajo una ruta metodológica de tipo descriptiva basada en el enfoque racional deductivo, caracterizada por la aplicación de un diseño teórico, referido a las operaciones de tratamiento empírico y de construcción teórica, utilizando como técnica el análisis

bibliográfico y de contenido. Una vez finalizada la investigación con el análisis de las condiciones establecidas por la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel en relación a la actitud afectiva y motivacional del estudiante para que este pueda aprender significativamente, por lo cual debe ser considerado en la enseñanza de la química.

Madrid y Balocchi (2013), señaló en su artículo, “El Aprendizaje Cooperativo en la comprensión del contenido “disoluciones”. La aplicación de la estrategia se realizó en un colegio subvencionado de Viña del Mar que atiende a varones pertenecientes al sector socioeconómico medio.

La muestra es de tipo intencionada y el curso seleccionado fue el tercer año B, que a juicio de la profesora es un buen curso en cuanto a rendimiento, aunque presenta algunos problemas de disciplina. Participan 27 alumnos distribuidos en seis grupos de cuatro integrantes y uno de tres. Los grupos se forman heterogéneamente de acuerdo a los resultados de la prueba diagnóstica. Este estudio piloto se desarrolla desde una perspectiva cualitativa descriptiva. La validez de los instrumentos es lograda en cuanto el constructo reproduce la actividad mental que se quiere evaluar, en este caso las disoluciones. Debido a esto se enfatiza en definir claramente los indicadores de dominio que se desean evaluar, y los comportamientos que son indicadores de éstos. Se pudo constatar que la metodología aplicada favorece la interconexión y la aplicación de los conocimientos adquiridos con la experiencia cotidiana. Los estudiantes diferencias con respecto a los logros obtenidos en la evaluación diagnóstica.

#### *Sistema de Hipótesis*

Kerlinger y Lee (2003) “Las Hipótesis son proposiciones tentativas sobre la o las posibles relaciones entre dos o más variables”.

### Hipótesis 1

Los sujetos del grupo experimental y del grupo control correspondientes a la institución educativa Privada rendirán igual en el Pretest administrado antes de la intervención.

$$GE \text{ Pretest} = GC \text{ Pretest}$$

### Hipótesis 2

Los sujetos del grupo experimental de la institución educativa Privada obtendrán un rendimiento superior en el Postest en comparación con el grupo control que fue enseñado de manera tradicional.

$$GE \text{ Postest} > GC \text{ Postest}$$

### Hipótesis 3

Los sujetos del grupo experimental de la institución educativa privada entrenados en el uso de las estrategias de aprendizaje cooperativo obtendrán un rendimiento superior en el Postest en comparación con el Pretest.

$$GE \text{ Postest} > GE \text{ Pretest}$$

### Capítulo III. Metodología

#### *Tipo y Diseño de Investigación*

##### *Tipo de Investigación*

El tipo de investigación que se va a utilizar es experimental de acuerdo a De la Mora (2006), este tipo de investigación se utiliza para comprobar y medir variaciones o efectos que sufre una situación cuando en ella se introduce una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación control para el investigador.

##### *Diseño de Investigación*

Según Hernández, Fernández y Baptista (2007), el diseño de investigación es una estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. El presente estudio por sus características y la connotación dada siguiendo los lineamientos metodológicos, es un diseño de Experimento Puro, ya que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna.

##### *Participantes*

El presente estudio estará conformado por los estudiantes de quinto año de Educación Media General correspondientes a la unidad educativa privada “Colegio Santiago de León”.

##### *Población*

Según Arias (1997), La población, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.

La población objeto de estudio en la presente investigación estará conformada por

120 estudiantes, correspondiente a la unidad educativa Privada “Colegio Santiago de León”. Como se menciona en la Tabla 2

Tabla 2  
*Información de las cuatro secciones de quinto año de Educación Media, General*

Unidad Educativa	Sección	Grupos	Hembras	Varones
Privada	A	Experimental	15	15
Privada	B	Experimental	15	15
Privada	C	Control	15	15
Privada	D	Control	15	15

#### *Muestra*

Según Arias (2012), la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.

La muestra estuvo constituida por sesenta estudiantes correspondientes a quinto año de Educación Media, se tomaron dos grupos control y dos grupos experimentales.

#### *Sistema de Variables*

##### *Variable Dependiente*

Arias (2012), Señala que, la variable dependiente constituye el objeto o evento de estudio, sobre el cual se centra la investigación en general.

En esta investigación, se consideró como variable dependiente el Aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica reflejado en el rendimiento estudiantil obtenido por los estudiantes.

Arias (2012), Señala que la variable independiente es aquella propiedad de un fenómeno a la que se le va evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables.

#### *Variable Independiente*

La variable independiente en esta investigación es el programa de intervención dirigido al empleo de estrategias de Aprendizaje Cooperativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Nomenclatura Orgánica correspondiente al quinto año de Educación Media, Técnica y General.

#### *Instrumento(s)*

#### *Validez y Confiabilidad de los Instrumentos*

La validez “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” Hernández (2004). La validez será evaluada por (3) expertos en el tema de investigación, con amplia experiencia en la validación de instrumentos para investigaciones.

La confiabilidad puede ser entendida como una medida de consistencia; Castillo (2003). En este análisis se aplicará la técnica estadística más apropiada para establecer la confiabilidad llamada correlación que se va aplicar al Pretest y Posttest, la cual se ocupa de establecer la magnitud y la dirección de las relaciones; Se procederá a introducir la matriz con todos los datos, en el programa SPSS y poder calcular la confiabilidad.

Luego se aplicará el Método de consistencia interna alpha de crombach el cual se obtiene calculando el promedio de todos los coeficientes de correlación posibles de las dos mitades; Cea de Ancona , (1996) De esta manera se mide la consistencia interna de

todos los ítems, global e individualmente. El alpha de Crombach puede calcularse a partir de la matriz de varianzas –covarianzas obtenida de los valores de los ítems. La diagonal de la matriz contiene la varianzas de cada ítem; el resto de la matriz comprende las covarianzas entre los pares de ítems. El coeficiente así obtenido varía entre 0,00 (infiabilidad) a 1,00 (fiabilidad perfecta). Por lo general, no debería ser inferior a 0,80 para que el instrumento de medición pueda ser confiable.

Luego se aplicará a la matriz para calcular la correlación “Split-Half” o de división por mitades. Se basa en la consistencia interna de los ítems o las partes.

Según Cea de Ancona (1996), representa una manera de comprobar la consistencia interna de la medida. Se introducen la matriz, y se eliminan los ítems con correlación por debajo de 0,20 y negativas).

### *Procedimiento*

En la presente investigación, se realizó una investigación y observación de la problemática que afecta la enseñanza de la Nomenclatura Orgánica correspondiente a los estudiantes de Quinto Año de Educación Media General, en la Unidad Educativa Privada Colegio Santiago de León.

Se construyó y aplicó un Programa de intervención fundamentado en estrategias de aprendizaje cooperativo basado en Nomenclatura Orgánica para estudiantes de Quinto Año de Educación Media General. el cual se desarrolló en tres fases:

Primera Fase: Se construyó y aplicó una Prueba Piloto (Anexo A) llamada Pretest a las cuatro secciones, constituidas por 120 estudiantes sin previa intervención con una

duración de noventa minutos, se tomaron dos grupos experimentales y dos grupos control, cumpliendo el cronograma establecido como se menciona en la Tabla 3.

Tabla 3  
*Cronograma de Actividades*

Actividades	Procedimiento	Duración	Fecha
1)Elaboración de la Prueba Piloto .	<p>1. Población de Contenidos: En la prueba se utilizará todo lo relacionado con la Nomenclatura de los compuestos orgánicos utilizando las normas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) Di Parsia y Hinds, (2002).</p> <p>2. Criterio de Muestra: Los contenidos a desarrollar según la Nomenclatura de los Compuestos Orgánicas será: alcanos, alquenos, alquinos, cicloalcanos, cicloalquenos, cicloalquinos, aromáticos, alcoholes, ethers, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, sales de ácido, estheres, ácido, amidas, aminas.</p> <p>3. Análisis estructural de los contenidos: Se estructurará utilizando los indicadores y las habilidades que los alumnos previamente deben tener para poder formular como se menciona en la (Tabla 4).</p>	90 min  (2 h)	21-10-2017

---

4. Análisis Jerárquico de Contenidos: A través de un análisis exhaustivo de los contenidos mencionados se realizó un análisis jerárquico de contenidos (Figura 1).

5. Elaboración de la Tabla de Especificaciones: Se construirá una tabla de especificaciones “que es un esquema bidimensional o de dos ejes, en uno de los cuales se colocan los diferentes aspectos del contenido y en el otro los objetivos o niveles de aprendizaje que se pretenden alcanzar”. Las tablas de especificaciones se caracterizan por presentar: a) Una lista de contenidos a evaluar b) Tipo y número de ítems correspondientes a cada combinación. Se construirá la tabla de especificaciones siguiendo las categorías de la taxonomía de objetivos educativos de dominio cognoscitivo. Esta tabla estará constituida por objetivos de niveles cognoscitivos (comprensión, análisis y síntesis) Bloom (1990). (Tabla 5).

---

1)Aplicación del Programa	El programa de intervención se desarrolló en tres fases:	40 Horas	25-10-17- 25-11-17
---------------------------	--	----------	--------------------

---

---

de	1. La aplicación de la Prueba
Intervención.	<p>piloto llamada Pretest a las cuatro secciones sin previa intervención con una duración de noventa minutos. Esta prueba piloto está constituida con todo lo relacionado de la Nomenclatura Química Orgánica utilizando las normas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)</p> <p>Di Parsia y Hinds (2002)</p> <p>2. Formativa: Se llevó a cabo en el transcurso del programa de intervención (Anexo B), a través de la planificación establecida para cada fase como se menciona en la (Anexo C). Las planificaciones de las intervenciones contienen cinco categorías: establecido con una duración de tres horas, indicando sus objetivos específicos, contenidos, estrategias metodológicas, técnicas e instrumentos de evaluación y recursos a emplear. Se utilizó el modelo de lección de presentado en la (Tabla 6)</p>

---

---

D). El modelo de lección establecido en el programa se caracterizó por presentar siete fases las cuales son: a) Información sobre el aprendizaje en la Nomenclatura de la Química Orgánica y motivación a la tarea, b) Preparación para la instrucción, c) Instrucción directa, d) Desarrollo de las destrezas a través del modelaje (Fase de compilación), e) Consolidación de las habilidades y destrezas a través del andamiaje ,f) Transferencia, g) Evaluar destrezas y cada una de estas fases con sus respectivo desarrollo operativo.

El programa de intervención se llevó a cabo siguiendo las directrices de Dick y Carey (2001) y se realizó los siguientes análisis: a) Análisis estructural de los contenidos, utilizando los indicadores y habilidades que los alumnos previamente deben tener para poder formular, como se menciona en la (Tabla 4). b) Análisis Jerárquico de Contenidos el cual se realizó un análisis exhaustivo de los contenidos mencionados (Figura 1)

---

3)Postest se realizará después de finalizado el programa.	Se utilizará todo el contenido explicado en el programa de intervención a sesenta estudiantes correspondientes a dos secciones .	90 min (2h)	30-11-2017
---	---	----------------	------------

Este instrumento de evaluación fue evaluado, después de corregir y certificar la validez por tres expertos en el área de Química.

#### *Prueba Piloto*

El instrumento elaborado es una prueba de rendimiento “la cual mide la eficacia, maestría y comprensión presentes, en áreas generales y específicas del conocimiento”. Kerlinger (2002).

Esta prueba de rendimiento se clasifica como prueba estandarizada, la cual presenta un alto grado de competencia y habilidad profesional en la redacción y por lo general son confiables y valida.

Las pruebas de rendimiento miden los objetivos cognoscitivos. Éstos objetivos que se refieren a la memoria o evocación de los conocimientos y al desarrollo de habilidades y capacidades técnicas de orden intelectual. Esta prueba está constituida por cuatro objetivos cognoscitivos (Reconocer, Descubrir, Comparar y Formular) según la taxonomía de Bloom, (1990):

1) Categoría Comprensión: Categoría de mayor aptitudes y capacidades intelectuales cuya adquisición se subraya en las escuelas y colegios. El estudiante podrá cambiar la

comunicación, en su mente o en sus respuestas manifiestas, por alguna otra forma paralela más significativa para él. En esta categoría ubicamos al objetivo reconocer.

2) Categoría Análisis: Es el fraccionamiento de una comunicación en sus elementos constitutivos de tal modo que aparezca claramente la jerarquía relativa de las ideas y se expresa explícitamente la relación existente entre ellos. Este análisis intenta clarificar la comunicación, indicar como está organizado y la forma. Dentro de esta categoría ubicamos a los objetivos descubrir y comparar.

3) Categoría Síntesis: Es la reunión de los elementos y las partes para formar un todo. Implica los procesos de trabajar con elementos aislados, partes, piezas, etc., ordenándolas y combinándolas de tal manera que constituyan un esquema o estructura que antes no estaba presente de manera clara. Esta prueba de rendimiento está estructurada con el contenido de Nomenclatura Química Orgánica “la asignación de nombres depende de los radicales que constituyen a las cinco familias”. Di Parsia y Hinds (2002); para la formulación de: Hidrocarburos, carbonos y halógenos, carbono y oxígeno, carbono y nitrógeno, carbono, oxígeno y otros elementos.

La prueba está constituida por 40 ítems con cuatro alternativas de selección múltiple, las cuales “son los más versátiles de todos los reactivos ya que pueden utilizarse para medir los objetivos de aprendizajes completos y sencillos en todos los niveles “, Arias, (1997).

Los ítems de selección múltiple tienden a ser eficaces para medir el conocimiento y la comprensión. En la elaboración de esta prueba se tomó en cuenta el uso de los distractores (opciones incorrectas) para determinar la efectividad de los ítems, utilizando un planteamiento racional al elaborarlos.

Descripción del Proceso de construcción del instrumento:

La prueba de rendimiento “tipo piloto” fue realizada de la siguiente manera:

- 1) Población de Contenidos: En la prueba se va a utilizar todo lo relacionado con la Nomenclatura Tradicional Química utilizando las normas de la I.U.P.A.C, “Unión Internacional de Química Pura y Aplicada “ , Di Parsia y Hinds (2002).
- 2) Criterio de Muestra: Entre los contenidos a desarrollar según la Nomenclatura Tradicional Química son: (Hidrocarburos, carbonos y halógenos, carbono y oxígeno, carbono y nitrógeno, carbono, oxígeno y otros elementos).
- 3) Análisis estructural de los contenidos: Está estructurado utilizando los indicadores y las habilidades que los alumnos previamente deben tener para poder formular, como se menciona en la (Tabla 4).

Tabla 4

*Indicadores y Habilidades que los alumnos deben presentar previamente para poder utilizar la Nomenclatura Orgánica.*

Indicador (es)	Habilidad(es)
II.a.- Reconocer compuestos químicos orgánicos utilizando la Nomenclatura Química Orgánica.	Formular: Los alumnos estarán en la capacidad de escribir compuestos químicos orgánicos..
II.b .-Relacionar grupos funcionales para poder formar la fórmula de los compuestos orgánicos.	Relacionar: Los alumnos estarán en la capacidad de completar reacciones químicas.
III.c.- Reconocer los grupos funcionales y radicales de los compuestos orgánicos.	Identificar: Los alumnos estarán en la capacidad de identificar: hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos,

---

compuestos con oxígeno, y compuestos con nitrógeno.

---

III.d .-Identificar los grupos funcionales y radicales de los compuestos orgánicos. Identificar: Los alumnos estarán en la capacidad de reconocer los grupos funcionales y radicales de los compuestos orgánicos.

---

4) Análisis Jerárquico de Contenidos: A través de un análisis exhaustivo de los contenidos mencionados se realizó el siguiente análisis (Figura 1).

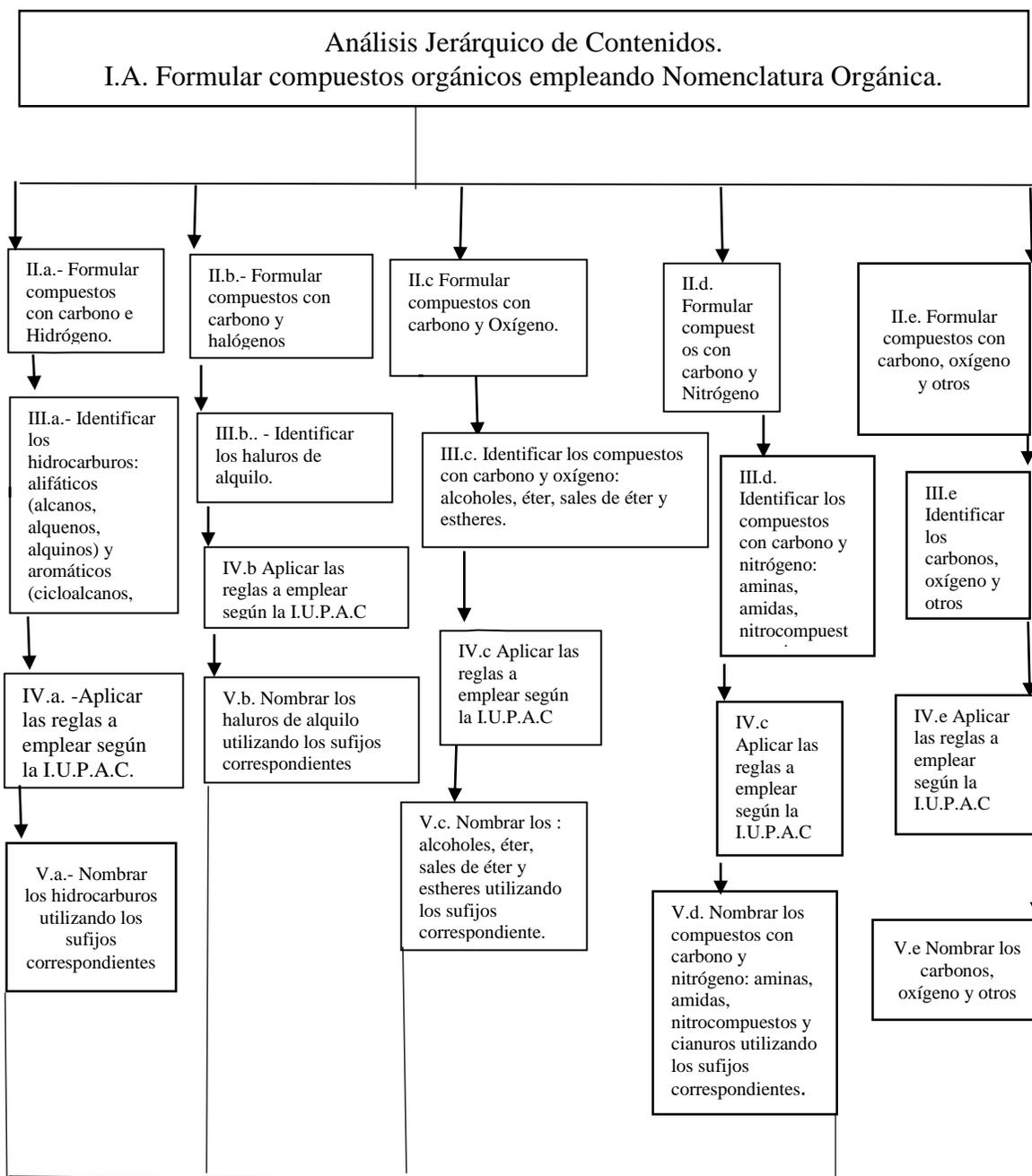


Figura 1. Análisis Jerárquico de Contenidos. Formular compuestos inorgánicos empleando la Nomenclatura Orgánica.

### 5) Elaboración de la Tabla de Especificaciones:

Se construyó la tabla de especificaciones “son esquemas bidimensionales o de dos ejes, en uno de los cuales se colocan los diferentes aspectos del contenido y en el otro los objetivos o niveles de aprendizaje que se pretenden alcanzar”. Las tablas de especificaciones se caracterizan por presentar: a) Una lista de contenidos a evaluar. b) Tipo y número de ítems correspondientes a cada combinación. Se construyó la tabla de especificaciones como se menciona en la (Tabla 5) . Dicha tabla de especificaciones alcanza las categorías de la taxonomía de objetivos educativos de dominio cognoscitivo. Esta tabla está constituida por objetivos de niveles cognoscitivos (comprensión, análisis y síntesis). Bloom, (1990).

Tabla 5  
*Tabla de especificaciones*

Habilidad	Reconocer		Descubrir		Comparar		Formular		Total
Contenido	%	ítem	%	ítem	%	ítem	%	ítem	% ítem
Hidrocarburos	5	2	5	2	5	2	5	2	20 8
Carbono y Halógenos	5	2	5	2	5	2	5	2	20 8
Carbono y Oxígeno	5	2	5	2	5	2	5	2	20 8
Carbono y Nitrógeno	5	2	5	2	5	2	5	2	20 8

Carbono,	5	2	5	2	5	2	5	2	20
Oxígeno y otros									8
Total	25	10	25	10	25	10	25	10	100
									40

La primera habilidad: Reconocer ubicada según la taxonomía en el dominio cognoscitivo en, nivel II de comprensión, Bloom, (1990).

La segunda y tercera habilidad: Descubrir y Comparar se encuentran ubicada según la taxonomía en el dominio cognoscitivo en el nivel IV Análisis, Bloom, (1990).

La cuarta habilidad: Formular se encuentran ubicada según la taxonomía en el dominio cognoscitivo en el nivel V Síntesis, Bloom, (1990).

6) Reporte sobre la validación de expertos:

Al realizar la tabla de especificaciones se procede a elaborar la Prueba de Rendimiento en este caso la prueba piloto (Anexo A). Esta prueba está constituida con todo lo relacionado de la Nomenclatura Orgánica utilizando las normas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) (Di Parsia & Hinds, 2002, p 7). Consta de cuarenta ítems de selección múltiple fue revisada por tres expertos en el área los cuales dieron sus aportes y correcciones específicas, de manera que fuese confiable y válida.

Segunda Fase: Se aplicó y construyó el Programa de intervención basado en estrategias de aprendizaje cooperativo para mejorar la enseñanza de la Nomenclatura Orgánica en estudiantes de Quinto Año de Educación Media General en la Unidad

Educativa Privada Colegio Santiago de León (Anexo B). Dicho programa de intervención se llevó a cabo a través de la planificación establecida para cada fase como se menciona en la (Tabla 3). Las planificaciones de las intervenciones contienen cinco categorías: establecido con una duración de tres horas, indicando sus objetivos específicos, contenidos, estrategias metodológicas, técnicas e instrumentos de evaluación y recursos a emplear. Se utilizó el modelo de lección de Castillo, (2004) basado en estrategias de aprendizaje cooperativo presentado en la Tabla 6.

Tabla 6  
*Plan de lección*

Fase	Desarrollo operativo
1. Información sobre el aprendizaje en Nomenclatura Orgánica y motivación a la tarea.	1. Informar sobre el objetivo alcanzar en Nomenclatura Orgánica. 2. Destacar las capacidades o habilidades a adquirir en cada sección como se menciona en la (Tabla 4). 3. Informar los contenidos a aprender para cada fase como se menciona en la (Anexo C). 4. Explorar los intereses y negociar expectativas al inicio de este plan de lección. Entre los interés fundamentales de los estudiantes está el de aprender a Formular Nomenclatura Orgánica utilizando Estrategias de Aprendizaje Cooperativo .
2. Preparación para la instrucción.	5. Explorar las conductas de entrada para cada fase en el plan de lección. (Anexo D). 6. Resolver problemas o situaciones que impliquen las conductas de entrada para cada sección del programa (Anexo D). 7. Consolidar los conocimientos previos y/o aclarar dudas para poder superar las deficiencias en Nomenclatura Orgánica .
3 .Instrucción Directa	8. Explicar a desarrollar los contenidos previstos para cada una de las secciones o fases como se menciona (Anexo C). 9. Relacionar la información nueva con las conductas de entrada previstas para cada sección (Anexo D). 10. Verificar la comprensión de los aspectos declarativos como el uso de la terminología para cada fase del programa utilizando las Estrategias de Aprendizaje Cooperativo.

Fase	Desarrollo operativo
	11. Aclarar lo no comprendido. Esto se realizará al final de cada fase, y se utilizará ejemplos de la vida diaria para cada sección del programa.
4 Desarrollo de las destrezas a través del Modelaje. (Fase de compilación)	12. Modelar la aplicación de lo aprendido a situaciones simples. Utilizando ejemplos de la vida diaria (Anexo F). 13. Realizar ejercicios y explicar un caso de la vida diaria. (Anexo F). 14. Aclarar con el docente dudas conceptuales y procedimentales al final de cada sección. 15. Realizar un taller al finalizar cada fase del plan de lección. (Anexo I).
5. Consolidación de las habilidades y destrezas a través del andamiaje	16. Discutir al finalizar cada sección las posibles dudas inferidas al finalizar el Taller correspondiente a cada fase .
6. Transferencia	17. Es idéntico al paso 15 18. El docente estará en la capacidad de mantener un feed-back al realizar con el alumno las correcciones respectivas.
7. Evaluar las destrezas	19. Esto se realizará a través de la evaluación Sumativa para cada una de las secciones previstas. 20. Se aplicará el Postest.

El modelo de Plan de lección establecido en el programa se caracterizó por presentar siete etapas las cuales son: a) Información sobre el aprendizaje en la Nomenclatura de la Química Orgánica y motivación a la tarea, b) Preparación para la instrucción, c) Instrucción directa, d) Desarrollo de las destrezas a través del modelaje (Fase de compilación), e) Consolidación de las habilidades y destrezas a través del andamiaje, f) Transferencia, g) Evaluar destrezas y cada una de estas fases con sus respectivo desarrollo operativo.

El programa de intervención se llevó a cabo siguiendo las directrices de Dick y Carey (2001) y se realizó los siguientes análisis: a) Análisis estructural de los contenidos, utilizando los indicadores y habilidades que los alumnos previamente deben tener para poder formular, reconocer y nombrar compuestos orgánicos, como se menciona en la Tabla 4. b) Análisis Jerárquico de Contenidos el cual se realizó un

análisis exhaustivo de los contenidos mencionados (Figura 1).

Hay que resaltar que dicho programa de intervención basado en estrategias de aprendizaje cooperativo se caracteriza: 1) Es un grupo formal de aprendizaje cooperativo, 2) Preparación y práctica de grupos en pares, 3) La disposición y el arreglo del aula 4) La asignación de roles en los grupos, 5) La ejecución de las tareas el trabajo en equipo y la supervisión del docente a la efectividad de la ejecución de las tareas.

Tercera Fase: Al finalizar la aplicación del Programa de Intervención se aplicó el Postest a sesenta estudiantes correspondientes como se menciona en la Tabla 2., cumpliendo el cronograma de actividades establecido anteriormente (Anexo B).

#### Procesamiento y Análisis de Datos

Esta prueba piloto fue realizada con la finalidad de mejorar la enseñanza de la Nomenclatura Orgánica en estudiantes de Quinto Año de la Unidad Educativa Privada “Colegio Santiago de León”, y con los resultados obtenidos determinar las posibles causas presentadas al enseñar y aprender, para luego realizar una intervención utilizando el Programa de intervención basada en estrategias de Aprendizaje Cooperativo en la enseñanza de la Nomenclatura Orgánica:

En la Prueba Piloto (AnexoA), se utilizó los siguientes análisis:

b.1) El análisis estructural de los ítems:

b.1.1) Índice de dificultad: El índice de dificultad está definido por la proporción de sujetos que responden adecuadamente al ítem, Anastasia y Urbina (1998). Se realizó a calcular el índice de dificultad a cada uno de los cuarenta ítems que presentó el instrumento (Tabla 7). Utilizando la siguiente fórmula  $if = (Up + Lp)$

/n siguiendo las instrucciones de tabulación al número de sujetos que respondió correctamente el ítem en cada grupo, para el grupo Up y para el grupo inferior Lp (Tabla 7).

b.1.2) El poder de discriminación: es el nivel al cual un ítem puede determinar o separar los sujetos de la muestra que tienen dominio de los que no lo tienen.

Castillo, (2003). Se procedió a calcular el poder de discriminación a cada uno de los cuarenta ítems que presento el instrumento (Tabla 7). Utilizando la siguiente formula  $D = (U_p - L_p) / U$  siguiendo las instrucciones de tabulación al número de sujetos que respondió correctamente el ítem en cada grupo, para el grupo Up y para el grupo inferior Lp. El rango ideal para D oscila entre 0,30 como bajo aceptable, 0,5 como óptimo y 0,7 aceptable.

Tabla 7  
*Consistencia interna de los ítems*

Total prueba	selección	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6
26	U	no	si	no	no	no	si
32	U	si	si	si	no	si	no
28	U	si	si	si	no	si	no
17	U	si	si	si	no	si	no
14	U	si	si	no	no	si	no
9	L	si	no	no	no	no	no
7	L	si	no	no	no	no	no
5	L	no	no	no	no	no	no
5	L	no	no	no	no	no	no
5	L	no	no	no	no	no	no
10	L	no	no	no	si	no	no
12	rechaza	no	no	no	si	no	si
17	U	no	no	no	si	no	si
19	U	no	si	si	si	no	si
13	U	no	si	si	si	si	si
7	L	no	si	si	no	si	si
9	L	no	si	si	no	si	si
10	L	no	no	si	no	si	si
10	L	no	no	no	no	no	no
7	L	no	no	no	no	no	no
12	rechaza	no	no	no	no	no	no
16	U	no	no	no	no	no	no
14	U	si	no	no	no	no	no
13	U	no	no	no	no	si	no
12	rechaza	si	no	no	no	si	no
15	U	si	no	si	no	si	no
15	U	si	si	si	no	si	no
10	L	no	si	si	no	si	no
9	L	no	si	si	no	no	no
10	L	no	si	no	si	no	no
Mediana=10	Up	7	8	7	3	8	4
	Lp	2	5	5	2	4	3
	If ítem	0.3000	0.43333	0.4000	0.1667	0.4000	0,23333
	D ítem	0.3846	0.2308	0.1538	0.0769	0.3077	0.0769
Si=1							
No=0							



Tabla 7  
*Consistencia interna de los ítems*

ítem 14	ítem 15	ítem 16	ítem 17	ítem 18	ítem19	ítem 20
no	si	no	si	si	no	si
no	no	no	si	si	si	si
no	no	no	si	si	si	si
no	no	no	si	si	no	no
no	no	si	no	no	no	no
no	no	si	no	no	no	no
no	no	si	no	no	no	no
no	si	si	no	no	no	no
no	si	si	no	no	no	no
no	no	si	no	no	no	no
si	no	no	no	no	no	no
si	no	no	no	si	si	no
si	no	no	no	si	si	si
si	si	no	no	no	si	si
no	si	no	si	no	no	no
no	no	no	si	no	no	no
no	no	no	si	no	no	no
no	si	si	no	no	si	si
no	si	si	no	no	no	si
no	si	si	no	no	no	no
no	si	no	si	si	no	no
no	si	no	si	si	no	no
no	no	no	no	si	no	no
no	no	no	no	no	no	no
si	no	no	no	no	no	no
si	si	no	no	no	si	no
si	si	no	no	no	si	si
si	si	no	no	no	no	si
no	no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	no	si	no
4	6	1	6	7	6	6
2	6	8	2	0	1	3
0.2000	0.4000	0.3000	0.2667	0.2333	0.2333	0.3000
0.1538	0.0000	-0.5385	0.3077	0.5385	0.3846	0.2308

Tabla 7  
*Consistencia interna de los ítems*

ítem 21	ítem 22	ítem23	ítem 24	ítem 25	ítem 26	ítem 27
no	si	si	si	si	no	no
si	si	si	si	si	si	si
si	si	si	si	si	no	si
no	si	si	no	no	no	no
no	si	si	no	no	si	no
no	si	si	no	no	no	no
no	no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	no	si	si
no	no	no	no	no	si	no
no	si	si	si	no	si	no
no	si	si	si	no	si	si
no	no	no	si	si	no	no
no	no	no	no	si	no	no
no	no	no	no	no	no	si
no	no	no	no	no	si	no
no	no	no	no	no	si	no
no	no	no	no	no	no	si
no	si	si	no	no	no	si
si	si	si	no	no	no	no
si	no	no	no	no	si	no
si	no	no	no	no	si	no
si	no	no	no	no	no	no
no	no	no	si	no	no	si
no	no	no	si	no	no	si
no	no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	si	si	no
no	no	no	no	si	si	no
5	8	8	8	4	5	5
0	1	1	0	3	5	3
0.1667	0.3000	0.3000	0.2667	0.2333	0.3333	0.2667
0.3846	0.5385	0.5385	0.6154	0.0769	0.0000	0.1538

Tabla 7  
*Consistencia interna de los ítems*

ítem 28	ítem 29	ítem 30	ítem 31	ítem 32	ítem 33	ítem 34
si	no	si	si	si	si	no
no	si	si	si	si	si	si
no	si	si	si	no	si	si
no	no	no	no	no	si	si
no	no	no	no	no	si	no
no						
no	no	no	si	no	no	no
no						
no						
no						
no	no	no	si	no	no	no
si	no	no	si	no	no	no
si	si	no	si	no	no	no
no	si	no	si	no	no	no
no	no	no	si	no	no	no
no						
no	no	si	no	no	no	no
no	no	si	no	no	no	no
no	no	no	no	no	no	si
no	no	no	no	no	si	si
si	si	no	si	no	si	si
si	si	no	si	no	si	si
no	no	no	si	no	si	si
no	no	si	si	no	si	si
no	no	si	si	no	si	si
no	no	no	si	no	si	si
no	no	no	si	no	no	si
no	no	no	si	no	no	si
no						
si	no	si	no	no	no	no
3	5	4	11	2	9	8
1	0	3	3	0	1	3
0.1333	0.1667	0.2333	0.4667	0.0667	0.3333	0.3667
0.1538	0.3846	0.0769	0.6154	0.1538	0.6154	0.3846

Tabla 7  
*Consistencia interna de los ítems*

ítem 35	ítem 36	ítem 37	ítem 38	ítem 39	ítem 40
si	si	si	si	si	si
si	si	si	si	si	si
si	si	no	si	si	si
si	si	no	si	si	no
si	si	no	si	si	no
no	no	no	si	si	no
no	no	si	si	si	no
no	no	si	si	no	no
no	no	si	si	no	no
no	no	si	si	no	no
no	no	si	si	no	no
no	no	no	si	no	no
no	no	no	no	no	si
si	si	no	no	si	si
si	no	no	no	si	si
si	no	no	no	no	si
si	no	no	no	no	si
no	no	no	no	no	no
no	si	no	no	no	no
no	no	no	no	no	no
no	no	no	no	si	no
no	si	no	no	si	si
no	si	si	no	si	si
no	no	si	si	no	si
no	no	si	si	no	no
si	no	si	no	no	no
si	no	si	no	no	no
si	no	no	no	si	no
si	no	no	no	si	no
9	8	6	6	9	9
5	0	5	6	6	2
0.4667	0.2667	0.3667	0.4000	0.5000	0.3667
0.3077	0.6154	0.0769	0.0000	0.2308	0.5385

Los datos recolectados a partir de la aplicación del instrumento, utilizando el Programa estadístico SPSS y Microsoft Excel fueron tabulados, y así lograr una mejor

visualización de la información recopilada, para analizarla y emitir un juicio razonable con respecto a cada ítem estudiado.

***Limitaciones de Estudio***

No se presentó ningún tipo de limitación para la realización del presente estudio.

## Capítulo IV. Resultados

### *Resultados*

La Prueba de Rendimiento es muy confiable debido al alfa arrojado en el análisis estadístico de confiabilidad, al utilizar el Programa estadístico SPSS.

En el análisis estructural de los ítems que constituyen la prueba piloto (Anexo A) calculando se obtuvo:

b.3.1) Índice de dificultad: Al observar los resultados del if (índice de dificultad) todos los ítems presentan un valor por debajo de  $p=0,74$  esto quiere decir que el nivel de dificultad es medio.

b.3.2) El poder de discriminación: Los ítems 11 y 16 presentan un valor negativo esto quiere decir que los distractores como un todo se eligieron con mayor frecuencia por parte del grupo superior (en las calificaciones totales de la prueba) que el grupo inferior y es necesario revisar el reactivo. Los ítems 12,18,22,23,24,31,33,36 y 40, son óptimos al presentar un valor aproximadamente igual a 0,5. El resto de los ítems presentan valores de D aceptables dentro del rango establecido.

b.3.3) A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico de la confiabilidad del instrumento, después de aplicar este como prueba piloto a un grupo de 120 estudiantes de quinto año de Educación Media, Técnica y General, con edades comprendidas entre 16 y 18 años (Tabla 8, (Tabla9) y (Tabla 10).

Tabla 8: Resultados obtenidos del alfa de Crombach.

	Alpha	Alpha Ítem
Estandarizado		
Coefficientes	0,8197	0,8282

Tabla 9: Resultados obtenidos después de eliminar los ítems con valor negativo y cuyo coeficiente es menor a 0,20.

	Alpha	Alpha Ítem
Estandarizado		
	0,8517	0,8555

Tabla 10: Resultados con la escala Split –Half. División de los ítems en dos grupos.

	Equal-lenght	Unequal-length
	0,8654	0,8658

Las correlaciones corregidas entre los ítems y el instrumento mostraron valores negativos y correlaciones por debajo de 0,20 para los ítems:

7,13,35,37,6,14,26,12,38,2. Lo cual se procedió a eliminar. Sin embargo, será necesario reestructurar el instrumento a fin de no afectar la validez y aplicar una nueva prueba piloto.

En las hipótesis que se plantearon en el presente trabajo arrojaron los siguientes datos:



Experimental	16,28	1,54					
Control	9,33	2,27	-6,95	2,64	-20,35	59	0,000

Los resultados de la Tabla 12 indicaron que la Prueba  $t$  de Student para grupos apareados para evaluar el rendimiento en los estudiantes que integran el grupo experimental y control al aplicarles el posttest. Indicaron que la media del Posttest obtenida por el grupo experimental fue  $X = 16,28$ ,  $D E = 1,54$ . Esta  $X$  obtenida es significativamente mayor que la media del posttest obtenida por el grupo control  $X = 9,33$ ,  $D E = 2,27$ ,  $t(59) = -20,35$ ,  $p = 0,000$ . La  $t$  de Student calculada para determinar si había diferencias significativas entre el G E y el G C en el posttest tuvo un nivel de significación de 0,000.

### Hipótesis 3

Los sujetos del grupo experimental entrenados en el uso de la estrategia de aprendizaje cooperativo obtendrían un rendimiento superior en el posttest en comparación con el Pretest. Los resultados para verificar la Hipótesis 3 se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13

*Resultados de la Prueba  $t$  para el grupo Experimental en el Pretest y el Posttest.*

Prueba	X	D E.	Media Dif.	Desv. Est.	Prueba t		
					t	gl	p
Pretest	9,25	2,69					
Posttest	16,28	1,54	7,03	3,10	17,5	59	0,000

Los resultados de la Tabla 13 indicaron que la Prueba  $t$  de Student para grupos

apareados para evaluar el rendimiento cuando se les aplicó el Pretest y posttest al grupo experimental. Los resultados indicaron que la media correspondiente al Pretest del grupo experimental fue  $X = 9,25$ ,  $D E = 2,69$ . Esta  $X$  es significativamente menor que la media del posttest aplicado al grupo experimental  $X = 16,28$ ,  $D E = 1,54$ ,  $t (59) = 17,560$ ,  $p = 0,000$ . La prueba  $t$  de Student calculada para determinar si había diferencias significativas entre el G E y el G C en el Pretest y posttest tuvo un nivel de significación de 0,000.

### *Discusión*

Se verificaron las tres hipótesis planteadas anteriormente con lo cual se corrobora los objetivos planteados en el presente trabajo y se demostró que mediante la aplicación del programa de intervención utilizando estrategias de aprendizaje cooperativo se mejora el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica y aumenta el rendimiento de los estudiantes.

## Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

### *Conclusiones*

- 1) La aplicación del Programa de Intervención basado en estrategias de Aprendizaje Cooperativo permitió determinar que los estudiantes adquirieron conocimientos (Actitudinal, procedimental y conceptual), en cada una de las fases.
- 2) Se obtuvo una diferencia significativa entre las calificaciones del Pretest y Postest del grupo experimental lo que permite recomendar la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo en el aula para la enseñanza de la nomenclatura química orgánica.
- 3) La Prueba de Rendimiento permitió medir diferentes aspectos del conocimiento, como memoria, comprensión, análisis o aplicación.
- 4) La aplicación del Programa de Intervención basado en estrategias de Aprendizaje Cooperativo permitió determinar que los estudiantes adquirieron conocimientos (Actitudinal, procedimental y conceptual), obtuvieron en cada una de las fases.
- 5) Al aplicar el Programa de intervención basado en Estrategias de Aprendizaje Cooperativo conducen a generar relaciones interpersonales más positivas que los métodos competitivos e individualistas.
- 6) Al implementar las Estrategias de Aprendizaje Cooperativo en el Programa de intervención va a requerir una acción disciplinada por parte del docente para producir las condiciones que conduzcan a una acción cooperativa eficaz.
- 7) Los estudiantes cambian su percepción conceptual al no internalizar a la Química como una ciencia extraña a su entorno.

### *Recomendaciones*

Se recomienda que deben realizarse continuamente en las instituciones educativas talleres de actualización dirigidos a los docentes para que ellos puedan ser multiplicadores del uso adecuado de las diversas estrategias que ayuden a mejorar el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica. En el escenario de trabajo quedó resuelto el problema y se mejoró el aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica.

### *Divulgación*

Entre los planes que se siguieron: a) Se discutieron los resultados con los docentes que imparten el área de Química específicamente los involucrados en cada una de las fases del programa de intervención, b) El Programa de Intervención se puede exponer como ejemplo ante las otras cátedras en el área de Ciencias.

## Referencias

- Almajano&Domingo (2015). Teaching Introductory Organic Chemistry. A Problem-Solving and Collaborative-learning approach. *Journal of Chemical education*. 76,469-480
- American Psychological Association. (2010). Publication manual of the American Psychological Association (7.a.ed.). Washington, DC: Author.
- Arias, F (1997). Como hacer y Defender una Tesis de Grado. Caracas. Editorial Trillas.
- Bloom, Benjamin (1990). Taxonomía de los objetivos de la Educación. Editorial El Ateneo, Décima Edición.
- Castillo, A (2003). *Plan de Lección* Manuscrito no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- Castillo, Ramírez &González (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19, 11-24
- Cea De Ancona, M. A (1996) *Metodología Cuantitativa*. Madrid: Editorial Síntesis de Sociología.
- CENAMEC (2009). Propuesta para la capacitación y actualización en el área de química de los docentes de segundo año de E.M.D.P. Caracas: Autor.
- Coll , C y Colomina R, 1990.” *Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar* “. Madrid: Alianza.
- De la Mora, M (2006). *Metodología de la Investigación*. Buenos Aires- Argentina: Internacional Thomson Edition.
- Díaz-Barriga, H y Hernández, G (2002). *Estrategias para un aprendizaje significativo*. Una Interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- Dick, W. C & Carey, J, D. (2001). The systematic design instruction: Introduction to instructional design (5 a. ed.). Florida, EE. UU: wesley educational publisher.
- Di Parsia, A & Hinds, W. (2002). *Cuaderno de Nomenclatura Química: formulación y reacciones químicas* (3 a. ed.). Caracas, Venezuela: Monfort.
- Echeita , G. (1995). “El aprendizaje cooperativo. Un análisis psicosocial de sus ventajas

respecto a otras estructuras de aprendizaje “En P. Fernández Berrocal y M.A. Melero Zabal (comps). *La interacción social en contextos educativos*. Madrid: Siglo XXI.

- Galagovsky, L (2005). La enseñanza de la química preuniversitaria. ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quienes?. En revista Química viva [en línea]. Número 1. Año 4. Disponible en <http://www.química.viva.qb.fcen.uba.ar/v4n1/Galagovsky.pdf>.
- Gorchs (2016). Valoración de las experiencias de aprendizaje en grupos cooperativos.
- Graells, Bernal & Pérez. (2015). *Gestión del Grupo GIAC*, 84,699-713.
- Hernández Sampieri, R, Fernández C, y Baptista L Pilar (2004). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición. Mc Graw Hill.
- Irazábal, A (2000). *Química Orgánica. II Año E.M.D.P.* Segundo Edición. Ediciones Co-Bo.
- Johnson ,D & Johnson R, (1990):Cooperation and competition . Thepry and research. Edina, Minessota:Interaction Book Co.
- Johnson, D, Johnson, R. & Holubec, E (1992).*El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires:Paidòs
- Kerlinger, F. N y Lee, H.B. (2002).*Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* . México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Madrid&Balochi (2013). *El aprendizaje cooperative en la comprensión del contenido “disoluciones”*. Un estudio piloto. *Educ.quim* 2,471-479.
- Míguez&Rodriguez (2016). *Experiencias en los cursos de química orgánica. Investigación-, Acción.* 30,1-362.
- Slavin, R (1995). When does cooperatives Learning increase student achievemnt? *Psicológica Bolletin*, 94, 429-445.
- Veloz. (2015). *Estrategias de Aprendizaje Cooperativo*. Caracas: Manuscrito no publicado. Universidad Nacional Abierta.

Anexo A

## Anexo A

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
 COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
 ASIGNATURA: QUÍMICA  
 CURSO: QUINTO AÑO

## PRUEBA PILOTO

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDO(S): \_\_\_\_\_ SECCIÓN: \_  
 \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ DE LISTA: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 1) Espere la indicación del Profesor para comenzar la prueba.
- 2) La duración de la prueba es de 90 minutos.
- 3) La prueba consta de 40 preguntas. Cada pregunta tiene una sola respuesta correcta, Cada respuesta correcta debe marcarse nítidamente en la prueba con un círculo.
- 4) Trate de responder el mayor número de preguntas. Si alguna le resulta difícil, no se detenga mucho tiempo en ella.
- 5) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.
- 6) La prueba es individual.
- 7) Revise la prueba antes de entregarla.

INSTRUCCIONES: A continuación, se le ofrece cuatro alternativas de respuestas por cada pregunta. Encierre con un círculo aquella que usted considere correcta justificando en cada caso la razón de su elección.

EJEMPLO: El butano es un:

- a) Alcano
- b) Alqueno
- c) Alquino
- d) Ninguna de las anteriores.

1) El  $C_4H_{10}$  es un:

- a) Alcano
- b) Alqueno
- c) Alquino
- d) Ninguna de las anteriores.

2) El etileno presenta en su cadena:

- a) Un enlace simple
- b) Un enlace doble

- c) Un enlace triple
- d) Ninguna de las anteriores.

3) Un butadieno presenta en su cadena:

- a) Dos enlaces dobles.
- b) Tres dobles enlaces.
- c) Cuatro dobles enlaces
- d) Ninguna de las anteriores.

4) El orto-toluido presenta en su cadena:

- a) Un  $\text{CH}_3$  en la posición 1 y 2 del anillo aromático.
- b) Un  $\text{CH}_3$  en la posición 1 y 3 del anillo aromático.
- c) Un  $\text{CH}_3$  en la posición 1 y 4 del anillo aromático.
- d) Ninguna de las anteriores.

5) El difenilo tiene como radical:

- a) Dos anillos aromáticos
- b) Tres anillos aromáticos
- c) Cuatro anillos aromáticos
- d) Ninguna de las anteriores.

6) La fórmula del éter dimetilico es:

- a)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- b)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- c)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
- d) Ninguna de las anteriores.

7) El fenóxido de sodio es:

- a) aldehído
- b) cetona
- c) alcóxido
- d) Ninguna de las anteriores.

8) La pentanodiona lleva en su cadena alifática:

- a) Un  $\text{C}=\text{O}$
- b) Dos  $\text{C}=\text{O}$
- c) Tres  $\text{C}=\text{O}$
- d) Ninguna de las anteriores.

9) El benzaldehído es llamado también:

- a) 3-fenil-2 propenal
- b) fenil-metanal

- c) propenal
  - d) Ninguna de las anteriores.
- $C_5H_{12}Br$

- 10) El  $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ :
- a) Anhídrido de ácido.
  - b) Sal de ácido
  - c) Haluro de ácido
  - d) Ninguna de las anteriores.

- 11) El  $CH_3-\overset{\overset{NH_2}{|}}{C}=O$  es:
- a) Halogenuro de ácido
  - b) Ácido carboxílico.
  - c) Amida.
  - d) Ninguna de las anteriores.

- 12) El aminometano es una:
- a) Amina primaria.
  - b) Amina secundaria.
  - c) Amina Terciaria.
  - d) Ninguna de las anteriores.

- 13) La fórmula del bromobutano es:
- a)  $C_4H_9Br$
  - b)  $C_5H_{12}Br$
  - c)  $C_6H_{14}Br$
  - d) Ninguna de las anteriores.

- 14) El benceno es un compuesto:
- a) Cicloparafinas
  - b) Aromático
  - c) Alifático
  - d) Ninguna de las anteriores.

- 15) La fórmula del alcohol secbutílico es:
- a)  $C_4H_{10}O$
  - b)  $C_5H_{12}O$
  - c)  $C_6H_{14}O$
  - d) Ninguna de las anteriores.

16) Hidrocarburos cíclicos insaturados:

- a) El ciclobutilo.
- b) El ciclohexeno
- c) El ciclopropano
- d) Ninguna de las anteriores.

17) El ácido butanodiòico presenta en su estructura:

- a) Un grupo  $\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}=\text{OH} \end{array}$
- b) Dos grupos  $\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}=\text{OH} \end{array}$
- c) Tres grupos  $\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{C}=\text{OH} \end{array}$
- d) Ninguna de las anteriores.

18) El propanal presenta en su cadena:

- a) Un carbono unido a un doble enlace y un oxígeno.
- b) Un carbono unido a dos dobles enlaces y dos oxígenos.
- c) Un carbono unido a tres dobles enlaces y tres oxígenos.
- d) Ninguna de las anteriores.

19) Las cetonas aromáticas reciben el nombre:

- a) Pinacolina
- b) Acetona
- c) Fenonas
- d) Ninguna de las anteriores.

20): El 2-butanol es:

- a) un alcohol primario
- b) un alcohol secundario
- c) un alcohol terciario
- d) Ninguna de las anteriores.

21): La fórmula del fenantreno es:

- a)  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$
- b)  $\text{C}_{16}\text{H}_{12}$
- c)  $\text{C}_{18}\text{H}_{20}$
- d) Ninguna de las anteriores.

22) Los trienos son:

- a) Son compuestos insaturados con dos dobles enlaces en su cadena.

- b) Son compuestos insaturados con tres dobles enlaces en su cadena.
- c) Son compuestos insaturados con cuatro dobles enlaces en su cadena.
- d) Ninguna de las anteriores

23) El  $C_nH_{2n}$  corresponde a:

- a) cicloalcanos
- b) cicloalquenos
- c) cicloalquinos
- d) Ninguna de las anteriores.

24) El cianuro de isobutilo recibe el nombre de:

- a) Isopentanitrilo
- b) Nitrilo
- c) Cianuro de 3-metil-propilo
- d) Ninguna de las anteriores,

25) El radical alquilo corresponde:

- a) Cadena carbonada alifática
- b) Cadena alifática que contiene un anillo.
- c) Cadena carbonada aromática.
- d) Ninguna de las anteriores.

26) El  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NO_2$  corresponde a un:

- a) Nitrometano
- b) Nitropropano
- c) Nitrobutano
- d) Ninguna de las anteriores.

27) El  $CH_3-CH_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{|}{C}}=O:$

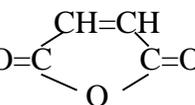
- a) Un cloroetanoilo.
- b) Un cloropropanoilo.
- c) Un clorobutanoilo.
- d) Ninguna de las anteriores.

28) El ciclobutino presenta en su estructura:

- a) Un anillo de tres carbonos y un triple enlace.
- b) Un anillo de cuatro carbonos y un triple enlace.
- c) Un anillo de cinco carbonos y un triple enlace.
- d) Ninguna de las anteriores

29) Los fenoles se caracterizan por presentar un grupo funcional OH unido a:

- a) Una cadena alifática
- b) Un anillo aromático
- c) Un Bencilo
- d) Ninguna de las anteriores.

30): El  es:

- a) Un alcohol
- b) Un anhídrido
- c) Un fenil-metanòico.
- d) Ninguna de las anteriores.

31) El etanoato de plomo II es un:

- a) sal éter
- b) Esther
- c) Éter
- d) Ninguna de las anteriores.

32) El éter metil –vinílico lleva en su cadena:

- a) Un O y un doble enlace.
- b) Dos O y dos dobles enlaces.
- c) Tres O y tres dobles enlaces.
- d) Ninguna de las anteriores.

33) El difenilo presenta en su cadena:

- a) Un anillo aromático de seis carbonos.
- b) Dos anillos aromáticos de seis carbonos.
- c) Tres anillos aromáticos de seis carbonos.
- d) Ninguna de las anteriores.

34) La fórmula de la pentanamida es:

- a)  $C_5H_{11}O$
- b)  $C_6H_{12}O$
- c)  $C_7H_{14}O$
- d) Ninguna de las anteriores.

35) El  $CH_3$  corresponde:

- a) Un metil

- b) Un propil
- c) Un butil
- d) Ninguna de las anteriores.

36) La fórmula del etanoato de sodio es:

- a)  $C_2H_3O_2Na$
- b)  $C_3H_6O_2Na$
- c)  $C_4H_8O_2Na$
- d) Ninguna de las anteriores.

37) El 1-butenil lleva en su cadena:

- a)  $C_4H_7+$  un doble enlace
- b)  $C_4H_7+$  dos dobles enlaces
- c)  $C_4H_7+$  tres dobles enlaces
- d) Ninguna de las anteriores.

38) El prefijo correspondiente al ácido es:

- a) Carboxi
- b) Alcoxi
- c) Carbamoil
- d) Ninguna de las anteriores.

39) El fenil eteno es llamado:

- a) Estireno
- b) 2-fenil-butano
- c) Naftil
- d) Ninguna de las anteriores.

40) El para xileno lleva en su cadena:

- a) Un grupo metil unido al anillo aromático.
- b) Dos grupos metil unido al anillo aromático.
- c) Tres grupos metil unido al anillo aromático.
- d) Ninguna de las anteriores.

Anexo B

## Anexo B

## Programa de Intervención

## Introducción

¿Qué es la Química Orgánica?

Se le considera como la rama de la Química cuyo objetivo es el estudio de los compuestos de carbono asociado con el Hidrógeno y, en algunos casos, con Oxígeno, Nitrógeno, Azufre y Halógenos. (Irazábal 2000)

## Importancia de los Compuestos Orgánicos

El vasto campo de la Química orgánica comprende la composición de todos los organismos vivos y una gran cantidad de otros materiales sintéticos (artificiales) que se usan diariamente. Como ejemplo de materiales orgánicos y que demuestran su importancia tenemos: combustibles (gasolina, gasoil), telas (nylon, rayón), alimentos (grasas, proteínas, carbohidratos), productos de madera y papel, pinturas y barnices, plásticos, medicamentos, colorantes, jabones y detergentes, productos de caucho, cosméticos, explosivos y muchos otros que usamos en nuestra vida diaria y en la industria.

Las fuentes de los compuestos orgánicos son materias primas que contienen carbono, sobre todo petróleo, gas natural, carbón mineral, grasas, aceites y carbohidratos. De la producción de sustancias orgánicas, el 90% proviene del petróleo y gas natural.

La fabricación de estos compuestos ha creado una colosal industria que consume anualmente millones de toneladas de materias primas.

## EL ÁTOMO DEL CARBONO

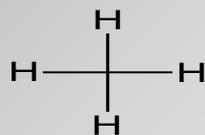


Figura 3

*Estructura del Carbono*

### Grupo Funcional y Función Química

**Grupo Funcional:** Es un átomo o grupo de átomos que presentan propiedades químicas características. Ejemplos:

**La Función Química:** Es un conjunto de compuestos que poseen el mismo grupo funcional y, en consecuencia, sus propiedades químicas son semejantes. Como se ilustra en la siguiente (Tabla 12).

Tabla 12

#### *Grupos Funcionales y Función Química*

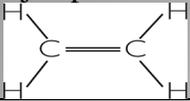
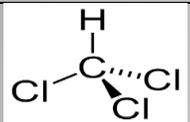
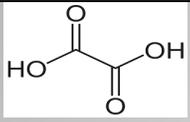
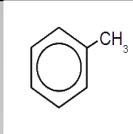
Grupo Funcional	$\text{CH}_3\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
Función Química	Alcohol	Aldehído	Cetona	Ácidos Carboxílicos

**Nomenclatura Química:** Es el conjunto de reglas que permiten asignar, unívocamente, un nombre a cada compuesto químico.

Se clasifica en:

- a) **Nomenclatura Tradicional:** arraigada en el lenguaje químico convencional, aunque no existen normas prefijadas. Muchos de estos nombres tradicionales están aceptados por la IUPAC como se ilustra en la siguiente (Tabla 15).

Tabla 13  
Nomenclatura Sistemática y Nomenclatura Tradicional

Ejemplos	Nombre Sistemático	Nombre Tradicional
	eteno	etileno
$\text{CH} \equiv \text{CH}$	etino	acetileno
	triclorometano	cloroformo
	Ácido etanodioico	Ácido oxálico
	metilbenceno	tolueno

La IUPAC recomienda prescindir del sistema tradicional e ir adoptando en forma progresiva la Nomenclatura Sistemática moderna.

b) Nomenclatura Sistemática: Es la que se ajusta a un sistema prefijado.

1.-Hidrocarburos Son los compuestos orgánicos constituidos exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno.

### 1.1 Alcanos

Definición: Son compuestos cuyos átomos de carbono se unen por enlaces simples. (Irazábal 2000)

Formula Empírica:  $C_nH_{2n+2}$

¿Cómo se Nombran?

Los cuatro primero tienen un nombre sistemático que consiste en los prefijos met-, et, prop, y but, seguidos del sufijo ano. Como se menciona en la ( Tabla 14)

Tabla 14

#### Radicales

Fórmula	Nombre	Radical	Nombre
CH <sub>4</sub>	Metano	CH <sub>3</sub> -	Metil
CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	Etano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	Etil
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Propano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	Propil
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>	Butano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> -	Butil
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	Pentano	CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> -	Pentil

### 1.2 Alquenos

Definición: Son compuestos que se caracterizan por un doble enlace en su estructura. (Irazábal 2000)

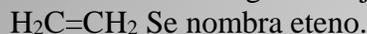
Formula Empírica:  $C_nH_{2n}$

¿Cómo se Nombran?

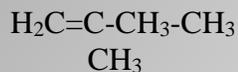
Utilizan el sufijo eno.

Al seleccionar la cadena principal debe tomar en cuenta que tenga la cerca el doble enlace y así mismo la numeración comienza por el extremo más próximo. El número de la cadena que corresponda al doble enlace indicará la posición de este y dicho número se colocará antes del nombre. Como se menciona en los siguientes ejemplos:

a) Alquenos lineales como se observa en el siguiente ejemplo:



b) Alquenos Ramificados, como se observa en el siguiente ejemplo:



-La cadena principal es de tres átomos de carbono, lo que corresponde al propano.

-El radical se ubica en el carbono (2).

### 1.3 Alquinos

Definición: Son compuestos que se caracterizan por un triple enlace en su estructura. (Irazábal 2000)

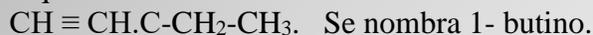
Formula Empírica:  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

¿Cómo se Nombran?

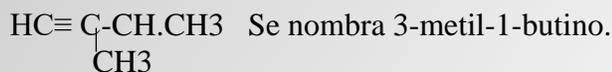
Utilizan el sufijo ino.

Al seleccionar la cadena principal debe tomar en cuenta que tenga cerca el triple enlace y así mismo la numeración comienza por el extremo más próximo al triple enlace. El número de la cadena que corresponda al triple enlace indicará la posición de este y dicho número se colocará antes del nombre. Como se menciona en los siguientes ejemplos:

a) Alquinos lineales:

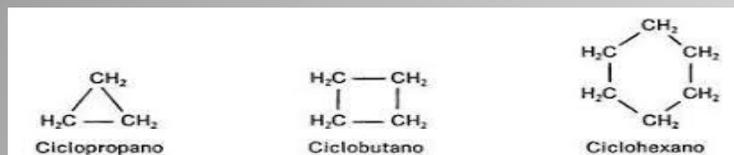


b) Alquinos Ramificados:

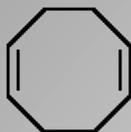


1.4 Hidrocarburos Cíclicos: Se caracterizan por contener una cadena principal en forma de anillo. Se nombra anteponiendo la palabra “ciclo” a la denominación correspondiente al número de átomos de carbonos.

1.4.1 Cicloalcano: La cadena carbonada forma un anillo con enlaces sencillos y se nombran escribiendo el prefijo delante del nombre del alcano con igual número de carbonos , como se menciona en el siguiente ejemplo:



1.4.2 Cicloalquenos: Este hidrocarburo presenta un doble enlace en su ciclo como se menciona en el ejemplo:

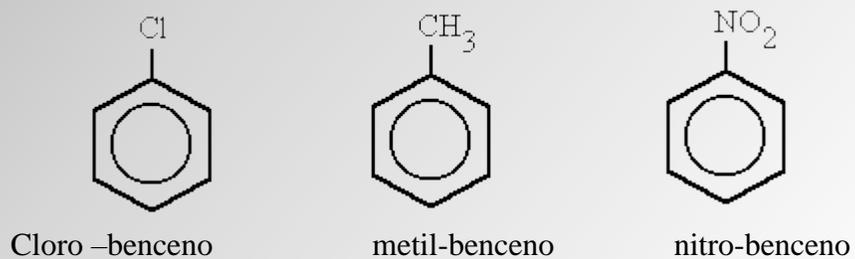


1.5 Hidrocarburos Aromáticos:

Definición: Son hidrocarburos derivados del benceno. (Irazábal 2000)

¿Cómo se Nombran?

- a) Cuando el benceno lleva un radical se nombra primero dicho radical seguido de la palabra benceno, como se menciona en el siguiente ejemplo:

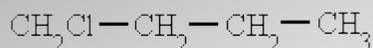


## 2. Carbono y Halógenos:

Definición: Son Hidrocarburos que contiene átomos de halógenos en su molécula R-X, Ar-X. Representan una cadena carbonada con un halógeno (F,Cl,Br y Yodo).

¿Cómo se Nombran?

Se comenzará a enumerar por el extremo más cercano al halógeno., como se menciona en el siguiente ejemplo:



1-cloro-Butano.

## 3. Carbono y Oxígeno:

Definición: Son Hidrocarburos que contiene átomos de carbono y oxígeno s en su molécula, se clasifican en:

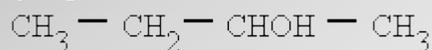
### 3.1 Alcoholes

Definición: Compuesto que se caracteriza por presentar un grupo hidroxilo (OH).

Formula General: R-OH

¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombran como los hidrocarburos de los que proceden, pero con la terminación "-ol", e indicando con un número localizador, el más bajo posible, la posición del grupo alcohólico. Según la posición del carbono que sustenta el grupo -OH, los alcoholes se denominan primarios, secundarios o terciarios como se menciona en el siguiente ejemplo:



b) Si en la molécula hay más de un grupo -OH se utiliza la terminación "-diol", "-triol", etc., indicando con números las posiciones donde se encuentran esos grupos. Hay importantes polialcoholes como la glicerina "propanotriol", la glucosa y otros hidratos de carbono, como se menciona en el siguiente ejemplo:



1,2,3 propanotriol

c) Cuando el alcohol no es la función principal, se nombra como "hidroxi-", indicando el número localizador correspondiente como se menciona en el siguiente ejemplo:



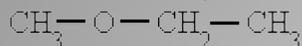
3-hidroxi-4-metilpentanal.

### 3.2 Éter

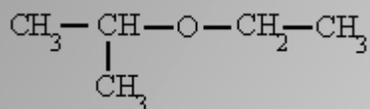
Definición: Se pueden considerar como derivados del agua, en la cual los dos hidrógenos han sido sustituidos por grupos alquilos o fenilos. (CENAMEEC 2009).

Formula General: R-O-R´.

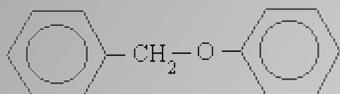
¿Cómo se Nombran? El nombre dependerá de los sustituyentes presentes en la estructura, como se menciona en los siguientes ejemplos:



Éter Metil Eílico.



Éter Etil Isopropílico.



Bencil fenil Éter

### 3.3 Ésteres

Definición: Son compuestos que se forman al sustituir el H de un ácido orgánico por una cadena hidrocarbonada. R´ como se menciona en la figura 3.

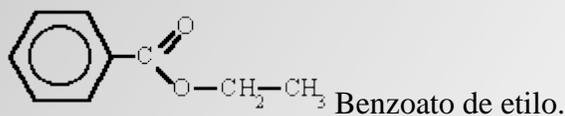
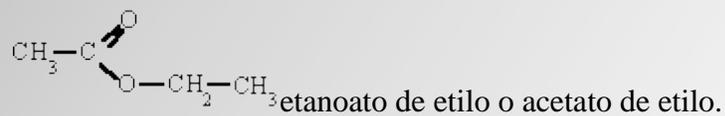


Figura 3

Grupo Funcional Ésteres.

¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombra partiendo del radical ácido, RCOO, terminado en ato, segundo del nombre del radical alquílico, R´., Como se menciona en el ejemplo:



## 4. Carbono y Nitrógeno

### 4.1. Aminas

Definición: Son derivados del  $\text{NH}_3$ . Como se menciona en la figura 7:

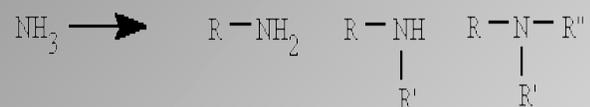
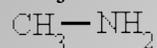


Figura 7  
Grupos funcionales aminas.

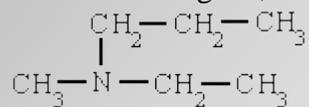
¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombran añadiendo el nombre del radical hidrocarbonado el sufijo amina, como se menciona en el ejemplo:



Metil amina.

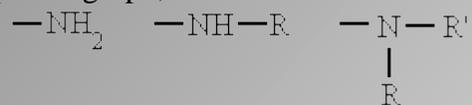
- b) En las aminas secundarias y terciarias, si un radical se repite se utilizan los prefijos di o tri, y para evitar confusiones se escoge el radical mayor y los demás anteponiendo una N para indicar que están unidos al átomo de nitrógeno, como se menciona en el ejemplo:



N-etil-N-metilpropilamina.

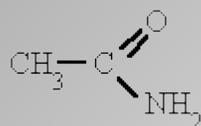
## 4.2 Amidas

Definición: Derivan de los ácidos carboxílicos por sustitución del grupo  $-OH$  por un grupo, como se menciona en el siguiente ejemplo:



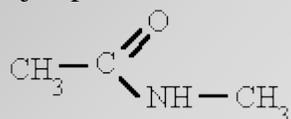
¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombran como el ácido del que provienen, pero con la terminación amida. Como se menciona en el ejemplo:



Etanamida o acetamida

- b) Si se trata de amidas sustituidas hay que especificarlos radicales unidos al nitrógeno anteponiendo la letra N, como se menciona en el ejemplo:



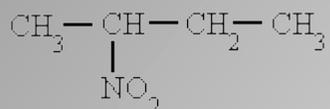
N.metil-etanamida

### 4.3 Nitrocompuestos.

Definición: Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos en los que se sustituyó uno o más hidrógenos por el grupo nitro  $-\text{NO}_2$ .

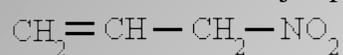
¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombran como sustituyente del hidrocarburo del que proceden indicando con el prefijo nitro y un número localizador en la cadena carbonada como se menciona en el ejemplo:



2-nitrobutano

- b) Las insaturaciones tienen preferencia sobre el grupo nitro como se menciona en el ejemplo:



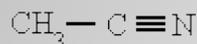
3-nitro-1-propeno

### 4.3. NITRILOS

Definición: Se caracterizan por presentar el grupo funcional ciano  $-\text{CN}$ , por lo que a veces se les denomina cianuros de alquilo.

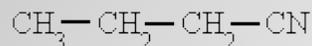
¿Cómo se Nombran?

- a) Al añadir el sufijo nitrilo el nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de carbono. Como se menciona en el ejemplo:



Etanonitrilo

- b) Cuando se considera derivado del HCN como se menciona en el ejemplo:



Cianuro de propilo.

## 5. Carbono, Oxígeno y otros elementos.

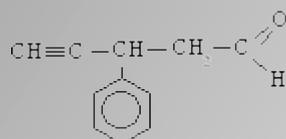
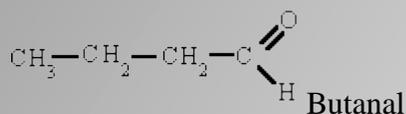
### 5.1 Aldehídos y Cetonas:

Estas dos familias se caracterizan por presentar el grupo carbonilo en su cadena como se observa en la figura 4:

Figura 4  
Grupo carbonilo

#### 5.1 Aldehídos:

¿Cómo se Nombran? a) Sus nombres derivan de los hidrocarburos de los que proceden, pero con la terminación como se menciona en el ejemplo:

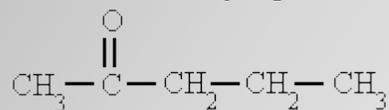


3-fenil-4-pental.

#### 3.3.2 Cetonas

¿Cómo se Nombran?

- a) Se pueden nombrar de dos formas anteponiendo la palabra cetona el nombre de los dos radicales unidos al grupo carbonilo, como se menciona en el ejemplo:



Metil-propil-cetona

- b) Como derivados de hidrocarburos por sustitución de un  $\text{CH}_2$  por un  $\text{CO}$ , con la terminación ona, y su correspondiente número localizador, siempre el menor posible y prioritario ante dobles o triples enlaces, como se menciona en el ejemplo:



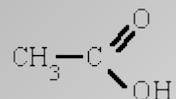
3- pentanona o penta-3-ona

## 5.2 Ácidos Carboxílicos.

Definición: Se caracterizan por tener el grupo carboxilo  $-\text{COOH}$  en el extremo de la cadena.

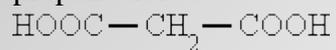
¿Cómo se Nombran?

- a) Se nombran anteponiendo la palabra ácido al nombre del hidrocarburo del que proceden y con la terminación oico, como se menciona en el ejemplo:



Ácido etanóico

- b) Son numerosos los ácidos dicarboxílicos, que se nombran con la terminación "-dioico" como se menciona en el ejemplo: ácido propanodióico.



Anexo C

## Anexo C

Tabla 7  
Planificación del Contenido de clases.

Fase	Tiempo	Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológica	Técnicas e instrumentos de evaluación	Recursos
1.Hidrocarburos	3 h	-Formular los hidrocarburos: alifáticos y aromáticos. -Identificar los hidrocarburos: alifáticos y aromáticos	-Nomenclatura de los compuestos orgánicos según I.U.P.A.C. -Uso de los hidrocarburos: alifáticos y aromáticos reconociendo los: alcanos, alquenos, alquinos, cicloalcanos, cicloalquenos, cicloalquinos y aromáticos. -Formación de un: alcanos, alquenos, alquinos, cicloalcanos, cicloalquenos, cicloalquinos y aromáticos.	Inicio: -Se les informa a los alumnos el plan de lección a realizar durante veinte horas durante el lapso. Desarrollo: -El docente impartirá una clase formal para explicar que son los hidrocarburos y como se obtienen utilizando estrategias de aprendizaje cooperativo. -El docente explicara cómo deben realizar el taller utilizando los estudiantes la estrategia de Aprendizaje Cooperativo Johnson, Johnson y Holubec (1999). Cierre: Se retomara los conceptos que no están claros.	-Realizar un trabajo práctico tipo taller.	Pizarrón, video-vim.
2 Carbono y Halógenos	3 h	-Formular los haluros de alquilo -Identificar los haluros de alquilo	-Nomenclatura de los compuestos orgánicos según I.U.P.A.C. -Uso de los haluros de alquilo. -Formación de un: haluros de alquilo	Inicio: -Se les informa a los alumnos el plan de lección a realizar durante veinte horas durante el lapso. Desarrollo: -El docente impartirá una clase formal utilizando estrategias de aprendizaje cooperativo para explicar que son los haluros de alquilo y como se obtienen. -El docente explicara cómo deben realizar el	Realizar un trabajo práctico tipo taller.	Pizarrón, video-vim.

Fase	Tiempo	Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológica	Técnicas e instrumentos de evaluación	Recursos
						taller utilizando los estudiantes la estrategia de Aprendizaje Cooperativo Johnson, Johnson y Holubec (1999).. Cierre: Se retomara los conceptos que no están claros.
3. Carbono y Oxígeno	3 h	-Formular los: alcoholes, éter, y estheres. -Identificar los : alcoholes, éter y ésteres.	-Nomenclatura de los compuestos orgánicos según I.U.P.A.C. -Uso de los alcoholes, éter y ésteres. Formación de: alcoholes, ,éter y ésteres.	Inicio: -Se les informa a los alumnos el plan de lección a realizar durante veinte horas durante el lapso. Desarrollo: -El docente impartirá una clase formal para explicar que son los: alcoholes, éter, sales de éter y estheres. y como se obtienen. -El docente explicara cómo deben realizar el taller utilizando los estudiantes la estrategia de Aprendizaje Cooperativo Johnson, Johnson y Holubec (1999).. Cierre: Se retomara los conceptos que no están claros	Realizar un trabajo práctico tipo taller.	Pizarrón, Retroproyector, video-vim.
Fase	Tiempo	Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológica	Técnicas e instrumentos de evaluación	Recursos
4. Carbono y Nitrógeno	3 h	-Formular las: Aminas, amidas, nitrocompuestos y Cianuro. -Identificar las Aminas, amidas, nitrocompuestos y Cianuro.	-Nomenclatura de los compuestos orgánicos según I.U.P.A.C. -Uso de las: Aminas, amidas, nitrocompuestos y Cianuro. -Formación de las: Aminas, amidas, nitrocompuestos y Cianuro.	Inicio: -Se les informa a los alumnos el plan de lección a realizar durante veinte horas durante el lapso. Desarrollo: -El docente impartirá una clase formal para explicar que son las: aminas, amidas, nitrocompuestos y cianuro. -El docente explicara cómo deben realizar el taller utilizando los estudiantes la	Realizar un trabajo práctico tipo taller.	Pizarrón, video-vim.

Fase	Tiempo	Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategia Metodológica	Técnicas e instrumentos de evaluación	Recursos
5. Carbono, Oxígeno y otros elementos.	3 h	-Formular los: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos. -Identificar los aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos.	-Nomenclatura de los compuestos orgánicos según I.U.P.A.C. -Uso de: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos. -Formación de: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos.	Desarrollo: -El docente impartirá una clase formal para explicar que son: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, sales de ácido, haluros de ácido y anhídridos de ácido. y como se obtienen. -El docente explicara cómo deben realizar el taller utilizando los estudiantes la estrategia de Aprendizaje Cooperativo Johnson, Johnson y Holubec (1999). Cierre: Se retomara los conceptos que no están claros	Realizar un trabajo práctico tipo taller.	Pizarrón, Retroproyector, video-vim.

## Anexo D

## Anexo D

*Conductas de Entrada y Actividades a realizar por los estudiantes.*

Fase	Conductas de entrada	Actividades realizadas por los alumnos relacionándolos con la vida diaria.
Hidrocarburos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer compuestos químicos Orgánicos utilizando la Nomenclatura Química.</li> <li>2. Reconocer Grupos funcionales y Radicales.</li> <li>3. Identificar Grupos funcionales y Radicales.</li> </ol>	<p>Realizar ejercicios para formular, reconocer y nombrar Hidrocarburos: alifáticos y aromáticos.</p> <p>Investigar la utilidad de los alcanos saturados como combustibles y dar ejemplos.</p> <p>Investigar la utilidad de los alquenos en la industria del caucho, pintura y barnices y dar ejemplos.</p>
Carbono y Halógenos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer compuestos químicos Orgánicos utilizando la Nomenclatura Química.</li> <li>2. Reconocer Grupos funcionales y Radicales.</li> <li>3. Identificar Grupos funcionales y Radicales.</li> </ol>	<p>Realizar ejercicios para formular, reconocer y nombrar compuestos con carbono y halógenos.</p> <p>Investigar la utilidad de los derivados halogenados en la industria de la refrigeración y como propulsores de aerosoles dar ejemplos.</p>
Carbono y Oxígeno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer compuestos químicos Orgánicos utilizando la Nomenclatura Química.</li> <li>2. Reconocer Grupos funcionales y Radicales.</li> <li>3. Identificar Grupos funcionales y Radicales.</li> </ol>	<p>Realizar ejercicios para formular, reconocer y nombrar compuestos con carbono y oxígeno.</p> <p>Investigar la utilidad de los : alcoholes, éter, sales de éter, en la industria dar ejemplos.</p>
Carbono y Nitrógeno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer compuestos químicos Orgánicos utilizando la Nomenclatura Química.</li> <li>2. Reconocer Grupos funcionales y Radicales.</li> <li>3. Identificar Grupos funcionales y Radicales.</li> </ol>	<p>Realizar ejercicios para formular, reconocer y nombrar compuestos con carbono y nitrógeno.</p> <p>Investigar la utilidad de los compuestos con carbono y nitrógeno en la industria y dar ejemplos.</p>
Carbono , oxígeno y otros elementos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer compuestos químicos Orgánicos utilizando la Nomenclatura Química.</li> <li>2. Reconocer Grupos funcionales y Radicales.</li> <li>3. Identificar Grupos funcionales y Radicales.</li> </ol>	<p>Realizar ejercicios para formular, reconocer y nombrar compuestos con carbono , oxígeno y otros elementos.</p> <p>Investigar la utilidad de los compuestos con carbono, oxígeno y otros elementos.</p>

Anexo E

## Anexo E

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
 COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
 ASIGNATURA: QUÍMICA  
 CURSO: QUINTO AÑO E.M.G.T

Taller N°1  
 (Hidrocarburos)

Nombre(S): \_\_\_\_\_ Apellido(S): \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 8) Espere la indicación del Profesor para comenzar el Taller
- 9) La duración del Taller es de 90 minutos.
- 10) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.
- 11) El Taller es en pareja e.
- 12) Revise el Taller antes de entregar.

1.) Formular los siguientes compuestos: (Total: 8 Ptos; Valor: 2 Ptos c/u)

a) 1,3-dimetilbenceno

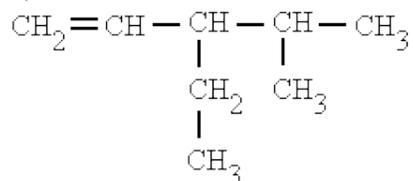
b) 2-butino o but-2-ino.

c) 3-etil-4-metil-1-penteno

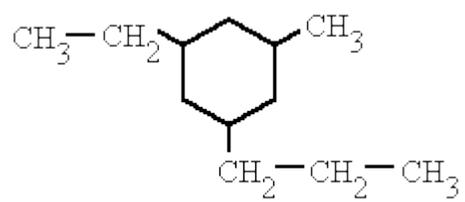
d) 1,3,5-hexatrieno

2.- Nombrar los siguientes compuestos. (Total: 12 Ptos; Valor: 3 Ptos c/u)

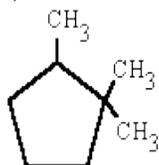
a)



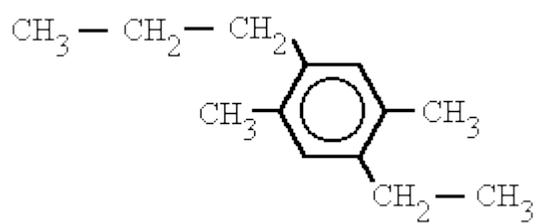
b)



c)



e)



Anexo F

## Anexo F

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
 COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
 ASIGNATURA: QUÍMICA  
 CURSO: QUINTO AÑO E.M.G.T

Taller N°2  
 (Carbono y Halógenos)

Nombre(S): \_\_\_\_\_ Apellido(S): \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 1) Espere la indicación del Profesor para comenzar el Taller
- 2) La duración del Taller es de 90 minutos.
- 3) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.
- 4) El Taller es en pareja e.
- 5) Revise el Taller antes de entregar

1. Formular los siguientes compuestos: (Total: 8 Ptos; Valor: 2 Ptos c/u)

a) 1-cloropropano

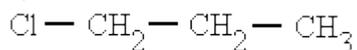
b) 1-bromo-2-buteno o 1-bromobut-2-eno

c) 2,3-dibromobutano

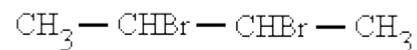
d) 1,2-dibromobenceno

2.- Nombrar los siguientes compuestos: (Total: 12 Ptos; Valor: 3 Ptos c/u)

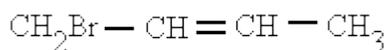
a)

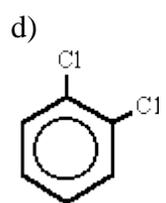


b)



c)





Anexo G

## Anexo G

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
ASIGNATURA: QUÍMICA  
CURSO: QUINTO AÑO E.M.G.T

Taller N°3  
(Carbono y Oxígeno)

Nombre(S): \_\_\_\_\_ Apellido(S): \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 13) Espere la indicación del Profesor para comenzar el Taller
- 14) La duración del Taller es de 90 minutos.
- 15) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.
- 16) El Taller es en pareja e.
- 17) Revise el Taller antes de entregar.

1) Formular los siguientes compuestos: (Total: 8 Ptos; Valor: 2 Ptos c/u)

a) 1-isopropoxi-2-metilpropano

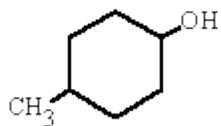
b) 1,4-bencenodiol

c) etano-1,2-diol

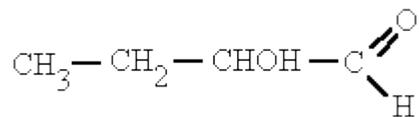
d) éter difenilico.

2.- Nombrar los siguientes compuestos: (Total: 12 Ptos; Valor: 3 Ptos c/u)

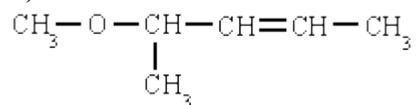
a)



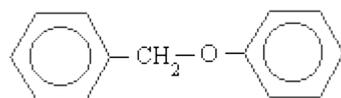
b)



c)



d)



Anexo H

## Anexo H

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
ASIGNATURA: QUÍMICA  
CURSO: QUINTO AÑO E.M.G.T

Taller N°4  
(Carbono y Nitrógeno)

Nombre(S): \_\_\_\_\_ Apellido(S): \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 18) Espere la indicación del Profesor para comenzar el Taller
- 19) La duración del Taller es de 90 minutos.
- 20) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.
- 21) El Taller es en pareja e.
- 22) Revise el Taller antes de entregar.

1) Formular los siguientes compuestos: (Total: 8 Ptos; Valor: 2 Ptos c/u)

a) 1,1,2,2-etanotetracarbonitrilo

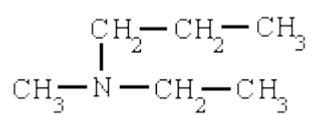
b) 2-nitrobutano

3) acetamida

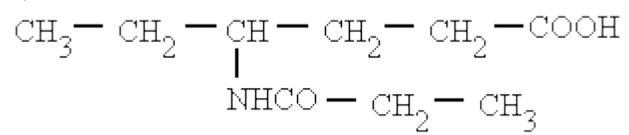
4) N-metil-etanamida

2.- Nombrar los siguientes compuestos: (Total: 12 Ptos; Valor: 3 Ptos c/u)

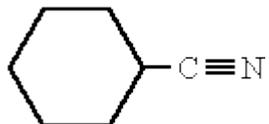
a)



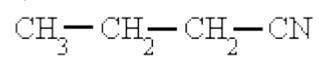
b)



c)



d)



Anexo I

## Anexo I

UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO SANTIAGO DE LEÓN  
 COORDINACIÓN DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
 ASIGNATURA: QUÍMICA  
 CURSO: QUINTO AÑO E.M.G.T

Taller N°5  
 (Carbono Oxígeno y otros elementos)

Nombre(S): \_\_\_\_\_ Apellido(S): \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

## INSTRUCCIONES

- 23) Espere la indicación del Profesor para comenzar el Taller  
 24) La duración del Taller es de 90 minutos.  
 25) En cada ítem existe un espacio vacío, para justificar la opción a tomar.  
 26) El Taller es en pareja e.  
 27) Revise el Taller antes de entregar.

1) Formular los siguientes compuestos: (Total: 8 Ptos; Valor: 2 Ptos c/u)

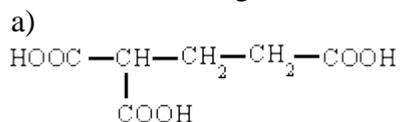
a) 1,1,3-propanotricarboxílico.

b) 2-pentanona.

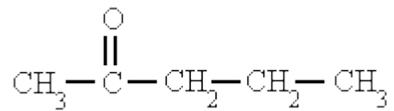
c) 4,4-dimetil-2-hexinodial

d) 4-metil pentanónico

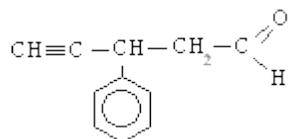
2.-Nombrar los siguientes compuestos: (Total: 12 Ptos; Valor: 3 Ptos c/u)



b)



c)



d)

