



**Universidad  
de Holguín**

---

**FACULTAD  
CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS**

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

## **LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS DESDE LAS CLASES DE QUÍMICA ORGÁNICA EN LA EMCC DE HOLGUÍN**

Tesis presentada en Opción al Título Académico  
de Máster en Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Autora: Lic. Esperanza Caridad Concepción Pupo.

Tutora: Prof. Titular, Guadalupe Moreno Toirán, Dr. C.

HOLGUÍN 2021



## **AGRADECIMIENTOS**

- A mi tutora, la doctora Guadalupe Moreno, por su entrega, orientaciones y ayuda incondicional, a la que le agradezco de corazón.
- A los Doctores Odalis Mancebo y Daniel Tamayo, profesores que ayudaron a mi formación desde el inicio de mi carrera.
- A mi hijo, por su ayuda y comprensión.
- A mi familia, por su preocupación constante, ayuda en todo momento y llenarme de optimismo.
- A los compañeros de trabajo y amistades, que siempre estuvieron dándome apoyo para seguir adelante.
- A todos los que me hicieron permanecer firme en el camino de la investigación.

## DEDICATORIA

A mi hijo adorado, que es mi guía y mi luz.

A mis padres, Olga e Isaía, por su amor incondicional, guías en cada paso que doy e impulsos para seguir siempre hacia adelante.

## **SINTESIS**

El objetivo fundamental de esta investigación es fortalecer la formación de conceptos químicos que permitan elevar la preparación integral de los estudiantes, mediante la adquisición de un sistema de conocimientos y el desarrollo de habilidades y capacidades, con el empleo de tareas docentes.

En la elaboración de la fundamentación teórica, se analizaron los elementos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica y la metodología para formar los conceptos en dicho proceso. Un aspecto esencial lo constituyó, el análisis del contenido de las ciencias naturales para la aplicación de este tipo de tareas.

Para trazar una línea única en la preparación de los alumnos, se propone darle solución al problema planteado mediante tareas docentes, que les permita a los mismos ejercitarse sistemáticamente en la obtención de conocimientos para la formación de conceptos en la Química Orgánica, es decir, que puedan trabajar de forma independiente para lograr llegar a definir los mismos y aplicarlos a los ejercicios.

La novedad científica radica en el enfoque metodológico con que se trabajan los conceptos químicos, y la significación práctica de la investigación, son las tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Química Orgánica, donde se ofrecen recomendaciones metodológicas para su implementación. Estas tareas se aplican en un grupo de la EMCC del municipio Holguín.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS PARA LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS A TRAVÉS DE LA ELABORACIÓN DE TAREAS DOCENTES	7
1.1. Antecedentes históricos del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química Orgánica en el preuniversitario.	7
1.2. Fundamentos epistemológicos en la formación de conceptos químicos.	10
1.3. Las tareas docentes como vía para la formación de conceptos.	15
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE TAREAS DOCENTES PARA LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA	19
2.1. Caracterización psicopedagógica de los estudiantes de la Educación Preuniversitaria en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos.	19
2.2. Estado del diagnóstico realizado al objeto de investigación en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos.	21
2.3. Potencialidades del programa de Química para introducir las tareas docentes.	25
2.4. Propuesta de tareas docentes para la formación de conceptos en la Química Orgánica.	29
2.5. Sugerencias metodológicas para la implementación de las tareas docentes.	44
2.6. Valoración práctica de la propuesta de las tareas docentes.	45
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN

En las Escuelas Militares Camilo Cienfuegos (EMCC), se forman alumnos con una elevada preparación político-ideológica, condición indispensable para ingresar a las Instituciones Docentes de Nivel Superior y graduarse como futuros oficiales de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), jóvenes con determinadas cualidades e inclinación por la profesión militar, bachiller en ciencias y letras con adecuadas capacidades físicas y mentales, elevados valores políticos, morales, disciplinarios y la convicción de formarse como oficiales de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Es decir, se trata de formar un futuro oficial con una sólida cultura general, donde el dominio de la Química como ciencia no puede faltar en su preparación técnica profesional.

Tanto la Química como las restantes asignaturas de ciencias naturales contribuyen a formar la concepción científica del mundo, así como una buena preparación para llevar de forma creadora, los conocimientos adquiridos a la práctica, por eso es necesario hacer énfasis en la formación de conceptos, ya que constituye la formación fundamental del conocimiento, la comprensión de los fenómenos y su esencia.

El proceso de formación de conceptos es un problema cardinal de la enseñanza de las diferentes disciplinas. En relación con esta problemática se han dedicado numerosos investigadores, entre los que se encuentra: Vygotsky (1982 y 1988); Kuznetzova (1985); Davidov (1992); Labarrere (1998), entre otros.

En la enseñanza de la Química han incursionado en este campo investigadores como: Furió y Furió (2000); Raviolo (2008); Caamaño y Oñorbe (2004); Galagovsky, Rodríguez, Stamati y Morales (2003); Moraga, Espinet y Merino (2019). En Cuba podemos citar a: Concepción (1989); Yera (2004); Moreno (2000); Díaz, Suárez y González (2019); Velázquez, Revilla y Guerra (2018). Sus aportes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos, se encuentran fundamentalmente en: sistema de tareas para la formación de conceptos químicos en secundaria y en el preuniversitario, metodología para la formación de conceptos y la utilización de mapas conceptuales para la enseñanza de la Química Orgánica, entre otros aportes.

Sin embargo, aún subsisten dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química en Cuba. El fenómeno es multicausal, una de las causas es no tener identificado

y darle el tratamiento didáctico adecuado a las concepciones erróneas que presentan los estudiantes convirtiéndose en obstáculos epistemológicos para el aprendizaje de los nuevos conceptos.

Se han utilizado diseños experimentales donde se combinan metodologías cualitativas y cuantitativas (Carrascosa 1985; Furió y Furió 2000), sin embargo, la bibliografía analizada hace poca referencia por qué los conocimientos cotidianos constituyen un freno para la formación y profundización de los conceptos químicos y cómo sucede la interacción entre el viejo y el nuevo conocimiento, de tal manera que no se aprovechan los aspectos positivos que traen los estudiantes de la práctica cotidiana u otra enseñanza para formar los verdaderos conceptos.

Investigaciones realizadas sobre el aprendizaje de la Química han mostrado que los estudiantes construyen explicaciones y hacen predicciones diferentes de las que son aceptadas por la ciencia (Galagovsky y Bekerman 2009). Una de las causas que explica lo expresado son las concepciones alternativas arraigadas en la estructura cognitiva de los estudiantes que se convierten en obstáculos epistemológicos para la construcción de los conceptos científicos.

Aunque se han realizado numerosos trabajos, como hemos citado anteriormente, encaminados a la formación de conceptos científicos subsisten aún insuficiencias en el proceso de enseñanza–aprendizaje de los conceptos químicos y en específicos en la Química Orgánica. Ello queda demostrado a partir del estudio praxiológico realizado en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, donde se constata a partir de los métodos e instrumentos lo siguiente:

Con la aplicación de una prueba pedagógica a los estudiantes (Anexo 1), y los resultados obtenidos en las evaluaciones sistemáticas y exámenes finales, se obtiene como resultado:

- Los alumnos operan con conceptos, cuyos contenidos no han asimilado y diferenciado de otros.
- Con los grupos funcionales de los compuestos orgánicos recurren a estrategias mecánicas para memorizar los mismos, esto los lleva a errores al utilizarlos.

- Se les hace difícil comprender la isomería cuando se presenta más de un grupo alquilo.
- Les es difícil determinar las propiedades de un átomo o un grupo funcional al presentar dificultad en seleccionar los parámetros que identifican esas propiedades.

En cuanto al proceso de enseñanza en sí, se realizaron observaciones de clases (Anexo 2), encuesta a los profesores (Anexo 3) y revisión de documentos (Anexo 4), ello permitió determinar las siguientes insuficiencias:

- Las vías propuestas en clases para la formación de conceptos, generalmente no llevan al estudiante a estimular las operaciones lógicas del pensamiento como el análisis, la síntesis y la generalización.
- Las tareas que se les orientan a los estudiantes para operar con los conceptos, generalmente tienen un carácter reproductivo.
- Los ejercicios que aparecen en el libro de texto no propician la reflexión por parte del alumno, lo que conlleva a la formación de un pensamiento mecánico, dificultando el aprendizaje de los conceptos e impidiendo aplicar el mismo a nuevas situaciones de aprendizaje.

Es criterio de la autora, a partir de los aspectos referidos y el estudio del estado del arte, la necesidad de darle continuidad a esta línea investigativa ya que la práctica ha demostrado que la formación y asimilación de los conceptos en la Química Orgánica de la Educación Preuniversitaria, no satisface las exigencias que demanda la sociedad actual. Los fundamentos expuestos, han permitido determinar el siguiente problema científico:

**Problema:** ¿Cómo contribuir a la formación de conceptos desde las clases de Química Orgánica en los alumnos de la EMCC de Holguín?

**Objeto:** El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica.

**Campo de acción:** La formación de conceptos en la Química Orgánica.

**Tema:** La formación de conceptos desde las clases de Química Orgánica en la EMCC de Holguín.

Para darle solución al problema anteriormente planteado nos propusimos como **Objetivo:** Elaborar tareas docentes que contribuyan a fortalecer la formación de conceptos a través

de los contenidos de la Química Orgánica.

En busca de una vía para solucionar el problema planteado y darle cumplimiento al objetivo propuesto, se formularon las siguientes **Preguntas Científicas**:

1- ¿Qué aspectos epistemológicos sustentan la formación de los conceptos que se estudian en la Química Orgánica en 10mo grado?

2- ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de conceptos que se estudian en la Química Orgánica en 10mo grado?

3- ¿Qué tareas elaborar para contribuir a la formación de conceptos en las clases de Química Orgánica en 10mo grado?

4- ¿Cómo validar en la práctica la propuesta de tareas para la formación de conceptos objeto de investigación?

Para cumplir el objetivo y dar respuesta a las preguntas científicas se proponen las siguientes **Tareas**:

1- Determinar los presupuestos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza- aprendizaje en la formación de los conceptos orgánicos.

2- Diagnosticar el estado actual de la enseñanza-aprendizaje en los conceptos de la Química Orgánica.

3- Elaborar tareas para contribuir a la formación de los conceptos que se estudian en la Química Orgánica.

4- Valorar la aplicación de la propuesta de tareas en la práctica educativa.

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicaron los siguientes métodos:

#### **Métodos Teóricos:**

**Histórico – Lógico:** Para conocer las etapas del objeto a investigar y su evaluación histórica, poniendo de manifiesto la lógica interna de su teoría, o sea, para caracterizar la evolución del fenómeno objeto de investigación en su aspecto externo, que combinándose con el lógico posibilita establecer sus elementos intrínsecos y esenciales, regulares y principales características.

**Inducción – Deducción:** Para fundamentar el problema, a partir del estudio y análisis del objeto lo que sirve de partida a nuevas conclusiones. Además, en la elaboración de las tareas docentes propuestas, sustentando los aspectos teóricos de la investigación de

forma tal que permita adoptar una posición a partir de los distintos criterios emitidos por diversos autores en relación al tema que se investiga.

**Análisis – Síntesis:** En el procesamiento de toda la información y en la elaboración de conclusiones revelando la actualidad del problema que se investiga y la interpretación de los datos obtenidos a través de la revisión bibliográfica y sondeos de opinión.

**Modelación:** Permite modelar tareas docentes que revelen la formación de conceptos químicos.

#### **Métodos Empíricos:**

**Grupos de Discusión** (mediante encuestas): A diferentes profesores de la asignatura para conocer sus criterios con relación con el tema que se investigó, además facilitó obtener información sobre la aplicación de las tareas docentes que se le asignan a los estudiantes para cumplir los objetivos del programa.

**Prueba Pedagógica:** Para diagnosticar el estado actual de la investigación y comparar la efectividad de la propuesta.

**Observación de clases y clases abiertas:** Permitted observar la metodología que se aplica para el tratamiento de ejercicios y tareas que integren contenido, así como el nivel de desarrollo de habilidades lógicas fundamentales en el proceso de aprendizaje de la Química en el décimo grado.

**Análisis de documentos o investigación documental:** Con el objetivo de analizar exámenes de estudiantes, trabajos extraclase, evaluaciones sistemáticas, sobre el tema y evaluar el no conocimiento de los conceptos orgánicos y permitir conocer las potencialidades del programa de la Química para contribuir a la formación de conceptos orgánicos, así como las insuficiencias relacionadas con este tema. Además, en la búsqueda de presupuestos teóricos a partir de la revisión de tesis de maestría y doctorado.

**Pre experimento:** Con el objetivo de corroborar en la práctica la efectividad de la propuesta.

#### **Métodos Estadísticos – Matemáticos:**

**Descriptivos:** Para el muestreo y procesamiento de la información. Se utilizó para determinar los porcentajes en los datos obtenidos en encuestas, entrevistas y pruebas pedagógicas aplicadas para comparar los resultados obtenidos, determinar la validez de

los cambios operados en el conocimiento de los estudiantes y arribar a conclusiones.

El aporte práctico de la investigación radica en la elaboración de tareas docentes para la formación de conceptos en los alumnos de la EMCC del décimo grado.

**Actualidad e importancia:** En el contexto de la Tercera Revolución Educacional el aprendizaje desarrollador juega un rol de vital importancia en aras de propiciar el cambio educativo, en esta dirección la asignatura de Química proyecta su labor en la búsqueda de la excelencia educativa para contribuir a la formación integral de los jóvenes. El aporte resulta novedoso porque se puede aplicar en décimo y duodécimo grados, así como en otros centros docentes del país, especialmente en los Institutos Preuniversitarios.

**Población:** Todos los alumnos de décimo grado de la EMCC (una compañía).

**Muestra:** 30 estudiantes de décimo grado (un grupo).

Técnica de selección de la muestra: probabilístico aleatorio simple

Característica de la muestra usada.

Los alumnos de la muestra pertenecen al mismo grupo y grado y reciben las mismas asignaturas, programa de estudio y cumplen el mismo horario e igual responsabilidad. Son adolescentes en tránsito hacia la edad juvenil entre 15 y 16 años. Esta muestra (59,8 %) reúne las mismas características de la población al estar integrada por alumnos de ambos sexos que proceden de diferentes secundarias básicas, municipios, tipos de familia y extracción social e iguales intereses motivacionales encaminados hacia la formación integral de los jóvenes.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS A TRAVÉS DE LA ELABORACIÓN DE TAREAS DOCENTES**

El presente capítulo está dedicado al estudio y análisis de las principales concepciones teóricas del problema a investigar. Se aborda de manera sintética las principales transformaciones curriculares en la enseñanza de la Química Orgánica, en la Educación Preuniversitaria. Del mismo modo, aparece una valoración de la importancia de la formación de los conceptos en los estudiantes y los aportes de diversos investigadores en esta temática. Se hace un análisis, además, del papel de las tareas docentes como vía para lograr la asimilación de los conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **1.1. Antecedentes históricos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica en el preuniversitario**

Desde hace aproximadamente 150 años el desarrollo de la Química ha permitido grandes avances a la humanidad, pero junto a estos comenzaron a surgir nuevas nomenclaturas específicas de cada región del planeta que hicieron imperante la creación de una terminología común entre científicos para facilitar la comunicación de nuevos hallazgos o teorías.

El hombre utilizó de manera empírica desde tiempos remotos las sustancias que hoy llamamos orgánicas, donde existía la creencia: todas las sustancias que contienen carbono en su composición son orgánicas, pero con los años no ha sido así; pues en inorgánica se estudian los óxidos del carbono y los carbonatos que tienen en su composición el carbono y no fue hasta la primera mitad del siglo XIX que se conoció, sobre bases científicas, la rama de la química de los compuestos del carbono.

En cuanto a la obtención de las sustancias orgánicas se le atribuía a la teoría vitalista, según esta teoría era imposible obtener las sustancias orgánicas de las inorgánicas lo que constituyó un freno para el desarrollo de la Química. Sin embargo, no pudo obstaculizar la vía de desarrollo de la ciencia que se impuso por su adelanto para refutarla por completo. En 1823 Wohler, químico alemán, a partir de una sustancia inorgánica sintetizó la urea (compuesto orgánico) y más tarde, en 1845 Kolbe obtuvo el ácido acético y en 1871 Butlerov obtuvo azúcares simples, (Figurovski 1989).

Al estudiante debe quedarle claro que la teoría vitalista fue el preámbulo, a pesar de

haberse refutado, de la teoría sobre las síntesis de las sustancias orgánicas. Significar en la enseñanza el conocimiento histórico de la ciencia redundante en una visión acertada de la misma.

La historia del desarrollo de la química está estrechamente relacionada con la historia de la sociedad humana, con el surgimiento de nuevas necesidades, con la creación de nuevas ramas de la industria. La Química desempeña un papel importantísimo en la actualidad, y se espera que este papel se intensifique en un futuro inmediato, en la solución de necesidades fundamentales del hombre. El estudio de la Química Orgánica brinda hoy infinitas posibilidades en la solución de diversos problemas que constituyen necesidades del mundo moderno.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química con sus conceptos ha atravesado por distintas etapas después del triunfo de la Revolución (Yera, 2004), así se identifican como tal:

- Desde el triunfo revolucionario hasta 1975.
- Desde 1975 hasta 1990.
- Desde 1990 hasta el 2000.

En esta investigación se considera, además, un cuarto período:

- Desde 2000 hasta el tercer perfeccionamiento que se inicia en el 2017.

La enseñanza-aprendizaje de la Química hasta 1975 tuvo entre sus características esenciales la explicación, con la máxima exactitud científica, de la asignatura por los docentes, centrando su mayor esfuerzo en enseñar no solo para instruir, sino para educar. Se insistía además en la realización de experimentos, siempre que fuera posible, de manera que los alumnos pudieran ejercitar la observación y la reflexión, sin que existiera un accionar coherente, desde las precisiones metodológicas, para desarrollar ambas habilidades. (García y otros, citado por Yera, 2004)

Gran importancia se le concedió en esta etapa a la politecnización, encaminada al conocimiento por los alumnos de los fundamentos teóricos y los procesos tecnológicos de las industrias cubanas que se relacionaban con los productos químicos estudiados.

Las actividades experimentales eran más utilizadas como demostraciones, que como prácticas de laboratorio y experimentos de clase, con poco espacio para la búsqueda y la indagación. (García y otros, citado por Yera, 2004).

La enseñanza–aprendizaje de los conceptos no se alejaba de esta tendencia tradicional, pues su estudio no exigía esfuerzos intelectuales diferentes a los utilizados para el conocimiento de los hechos, los juicios y las teorías de la asignatura.

Es a partir de este momento que se comienza, en 1975, una segunda etapa de la educación con la finalidad de adecuarla a la sociedad que se estaba construyendo.

De esta manera el nuevo programa de Química (García, citado por Yera 2004) se estructuró atendiendo a dos aspectos esenciales: las perspectivas de desarrollo de la economía nacional y el estado de desarrollo de dicha ciencia en ese momento. Así los temas a estudiar debían vincularse con el desarrollo social, económico y político del país y del mundo.

La tercera etapa de 1990-2000 y la cuarta se caracterizaron por la reestructuración de los programas, tanto en su concepción metodológica en general como en su proyección en particular, con la intención de dar respuesta a la política trazada por el partido de elevar la calidad de la educación.

Para el análisis histórico del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química orgánica en preuniversitario, se toman como indicadores para su estudio los siguientes:

**-Perfeccionamiento en la Educación Preuniversitaria y transformaciones curriculares ocurridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica.**

Los inicios de la segunda mitad del siglo xx están marcados por un hecho trascendental, el triunfo de la Revolución y este hecho determinó también el inicio de un nuevo período para el desarrollo de la química en nuestro país y con atención priorizada dentro de las tareas inmediatas a la educación. En los años 70 se realizaron cambios en el Sistema Nacional de Educación, que se concretan en el primer perfeccionamiento en 1975 para hacer corresponder el currículo con el desarrollo científico, en relación con los progresos generados por la Revolución Científico Técnica y el avance gradual que se ha experimentado en el país.

En los primeros años de la década de los 80 la Química Orgánica se impartía en 9no grado, este programa constaba de cinco unidades y de ellas la número cinco estaba dedicada a la Química Orgánica (Nociones generales de la Química Orgánica) donde se estudiaban todas las funciones orgánicas, pero de forma sencilla, pues en cada función

solo se estudian los compuestos más simples de cada serie, además de la destilación del petróleo, las grasas y los carbohidratos. En preuniversitario se impartía en 12mo grado donde se profundizaba en los contenidos.

En los años de la década de los 80 se continuó con el perfeccionamiento de forma sistemática y se continuó perfeccionando el currículo de manera general. En el año 1989 se inicia una nueva etapa de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación.

En la década del 90 se comienza a impartir la Química Orgánica en 12mo grado con el programa dividido en seis unidades, todas dedicadas a esta rama de la Química, hasta el año 2003-2004.

En el curso 2004-2005 se comienza a impartir el programa en el 10mo grado, con cuatro unidades y de ellas la primera dedicada a la Química Orgánica (Nociones generales de la Química Orgánica) y se impartía también en 12mo grado en la unidad número dos (Las sustancias) donde se sistematizan los contenidos del 10mo grado.

En el curso 2017-2018 se comienza con el tercer perfeccionamiento del SNE, se hacen cambios en los programas y se inicia como un experimento en algunos centros de estudio seleccionados del país para ponerlo en práctica en el curso 2020-2021, siendo nuestro centro uno de ellos. El programa de Química Orgánica se elimina del décimo grado y se impartirá en el 12mo grado con un nivel de complejidad mayor, pues todas las unidades del programa se dirigen al estudio de esta rama de la Química.

Como se observa, con los diferentes perfeccionamientos en la educación, el estudio de la Química Orgánica se mueve desde el nivel de secundaria básica hacia el nivel preuniversitario exigiendo transformaciones en el contenido del currículo en correspondencia con las exigencias de la sociedad. Ello nos conduce a profundizar en la epistemología de formación de los conceptos químicos.

## **1.2. Fundamentos epistemológicos en la formación de conceptos químicos**

La asimilación del sistema de conceptos de cada asignatura constituye un objetivo de la escuela que se cumplirá en la medida en que el maestro conozca y aplique en la práctica de su labor diaria la forma adecuada de dirección de este proceso.

Siendo consecuente con la idea anterior, se hace necesario el dominio por parte del profesor de los fundamentos lógicos y epistemológicos que sustentan la formación de los

conceptos y aplicar estrategias didácticas que lleven al estudiante a que comprenda cómo se construye y resignifica el conocimiento científico actual. Ello expresa una dirección adecuada de la actividad docente.

La enseñanza apunta hoy al incremento del volumen de los conceptos propiamente científicos sobre todo en las ciencias naturales, y la meta de la escuela es lograr que los alumnos aprehendan esos conocimientos. Como es natural, alcanzar esa meta depende en gran medida de la labor creativa del maestro que debe estar en buscar la forma y el método más efectivo, para el aprendizaje de los mismos.

Para lograr un aprendizaje responsable en los estudiantes se requiere de un proceso con una elevada eficiencia en la formación de conocimientos de los alumnos y que sean capaces de aplicar esos contenidos en la solución de problemas escolares y de la vida cotidiana. Al respecto Silvestre (1999), considera que: “no tener en cuenta cómo trabajar el desarrollo del intelecto en los escolares, propicia que en la sociedad se acumulen repetidores a los que se les exige saber, pero que poco pueden operar con lo aprendido” (p.2).

La práctica pedagógica y las investigaciones psico-pedagógicas demuestran que la asimilación de los conceptos en los escolares sigue un camino muy complejo. Este proceso se basa fundamentalmente en dos métodos del razonamiento: la inducción y la deducción. Ya en la década de los 30, Vigotsky (s.f) hace referencia a las vías de formación de los conceptos cotidianos y de los científicos, desde posiciones dialéctico materialista.

En este sentido señala: “En los conceptos cotidianos, el niño toma conciencia del objeto en él representado, mas no del “concepto mismo”, de su propio acto de pensar, mediante el cual se representa el objeto dado.” (Vigotsky, citado por Davidov, V. 1992, p. 220).

En contraposición a este proceso Vigotsky refiere lo siguiente: “El desarrollo del concepto científico empieza por el trabajo sobre el concepto mismo como tal, por su definición discursiva, siguiendo operaciones que presuponen el uso no espontáneo de dichos conceptos” (Vigotsky, citado por Davidov, V. 1992, p. 220). Aquí el proceso va del concepto al objeto, de lo abstracto a lo concreto. V. Davidov en relación con esto, puntualiza que esta vía cabe sólo cuando los niños cuentan con una enseñanza de los conocimientos científicos especialmente organizada y constituye su resultado específico

(Davidov, V. 1992, p.221).

Lo anterior apunta hacia las dificultades que tienen algunos estudiantes al resolver tareas relacionadas con la aplicación de los conceptos con tendencia, en su solución, de ir a lo externo del objeto que representa el concepto en sí y no a la esencia de sus rasgos, nexos o relaciones que se pueden establecer entre los mismos.

Los obstáculos epistemológicos no se identifican con elementos externos que intervienen en el proceso del conocimiento científico, como podría ser entender la complejidad de la estructura de las sustancias, sino que la causa fundamental radica en la experiencia, en el sentido común, en la elaboración de teorías personales que se convierten en barreras psicológicas que frenan la formación del nuevo conocimiento científico.

Para enseñar a los estudiantes sobre la naturaleza de las ciencias se debe partir de lo que sabe el alumno, antes de pretender enseñar el nuevo conocimiento. La creación de conflictos entre el conocimiento previo y lo desconocido por el alumno es uno de los problemas epistemológicos que debemos tener en cuenta en la enseñanza. Los estudiantes deben hacer explícitas sus ideas previas sobre lo que se trata de enseñar y, por tanto, tomar conciencia de ellos.

En ocasiones esas ideas previas se identifican con concepciones alternativas (ideas muy diferentes a las científicas que queremos enseñar). Esas ideas alternativas constituyen un serio obstáculo para el aprendizaje de las ciencias (Carrascosa 2005).

En la enseñanza de la Química para casi todos los conceptos que se estudian se han identificado concepciones alternativas de los estudiantes. Caamaño (2001) refiere, a partir de revisiones realizadas por estudiosos en la Didáctica de esta disciplina (Caamaño y Casassas, 1987; Benarroch, 2000; Furió y Furió, 2000) algunas de las dificultades en el aprendizaje de la misma:

- La existencia de diferentes niveles de descripción de la materia: macroscópico y microscópico, con diferentes entidades y conceptos asociados a cada uno de ellos.
- La complejidad del nivel representacional simbólico y gráfico utilizado para describir e interpretar la composición y estructura de la materia mediante símbolos, fórmulas, fórmulas estructurales, diagramas multiatómicos, modelos de bolas, etc.

- El uso de diferentes modelos y teorías a través de la enseñanza de la Química (la teoría corpuscular, la teoría cinético-corporcular, la teoría atómico- molecular, los diferentes modelos de la estructura interna del átomo y del enlace químico, la teoría iónica, la teoría ácido base, la teoría de oxidación reducción)
- La necesidad ineludible de comprender la naturaleza de los modelos para poder implicarse en su elaboración, utilizarlos apropiadamente y ser consciente de su carácter instrumental y evolutivo.

Las dificultades antes descritas se atribuyen, fundamentalmente, a la terminología de la propia disciplina, pero, existen otras causas que se localizan en los procesos de razonamiento de los estudiantes y en el proceso de instrucción recibido (Caamaño y Oñorbe 2004).

Entre las dificultades que señalan estos autores, relacionadas, con el razonamiento de los estudiantes se encuentran:

- La influencia de la percepción macroscópica en el análisis del mundo microscópico.
- El uso superficial del pensamiento analógico.
- La dificultad de transferir un concepto a un contexto distinto del que se ha aprendido.
- La dificultad de comprensión de los procesos que exigen ser pensados mediante una serie de etapas.
- La construcción de modelos híbridos alternativos, entre otras.

A partir de la experiencia, de la autora, en la enseñanza de la Química y de estudios realizados por otros investigadores (Miño, Abril y Rodríguez, 2013; Morales y Salgado, 2017) se demuestran algunas concepciones alternativas y obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de los conceptos orgánicos en la Educación Preuniversitaria.

Por ejemplo, los estudiantes como no están familiarizados con los grupos funcionales de los compuestos orgánicos recurren a estrategias mecánicas para memorizar los mismos, lo que puede llevar a errores al utilizarlos. Se les hace complejo comprender la isomería cuando se presenta más de un grupo alquilo; le es complicado determinar las propiedades de un átomo o un grupo funcional al presentar dificultad en seleccionar los parámetros que

identifican esas propiedades, por ejemplo, cuando se imparte las propiedades químicas de los alcoholes se les dificulta determinar sus propiedades ácidas y básicas.

Los estudiantes de la vida cotidiana relacionan el término aromático con olor, por lo que a la hora de enseñarles “hidrocarburos aromáticos” se hace embarazoso su comprensión, pues aquí se incluyen algunos compuestos que no tienen olores agradables y otros que no tienen estructura derivada del benceno, ello puede constituir un obstáculo para el aprendizaje de este concepto.

Otros de los obstáculos es la superposición de los conceptos sustancias y elementos químicos y ello se evidencia cuando se estudia en 10mo grado la unidad uno y dos sobre la nomenclatura de los compuestos inorgánicos y orgánicos, confunden la definición de sustancia con la de elemento químico.

En cuanto a las dificultades del aprendizaje de los conceptos químicos atribuibles a los errores que se cometen en la enseñanza, se citan:

- Presentación de forma acabada de los conceptos teorías, llevando a las aulas una visión ahistórica del contenido.
- Uso inapropiado del lenguaje, sin explicitar sus limitaciones y ambigüedades.
- Utilización de ejemplos sesgados que pueden llevar a conclusiones erróneas cuando son generalizaciones.
- Utilización de códigos de representación gráfica con significado ambiguo.
- No explicitación de los diferentes niveles de formulación de conceptos.
- Uso frecuente de tareas que no buscan la comprensión de los conceptos o procesos, sino su aplicación mecánica.

Las ideas anteriormente expresadas nos llevan a comprender que el conocimiento, por parte del docente, de las concepciones alternativas de los estudiantes no es una exigencia suficiente para lograr un mejor aprendizaje de los conceptos. Es importante, además, diseñar estrategias didácticas que partan de un diagnóstico sobre las dificultades de aprendizaje y encontrar las vías de superarlas.

Una de las estrategias didácticas a seguir en esta investigación para lograr un mejor aprendizaje de los conceptos son las tareas docentes.

### **1.3. La tarea docente como vía para la formación de conceptos**

La Química contiene gran cantidad de conceptos sumamente relacionados entre sí, por lo que el conocimiento de unos, va a depender del conocimiento previo de otros. Su sistematización es el proceso a través del cual el estudiante va integrando y generalizando el concepto como resultado de la relación dialéctica entre el nivel de profundidad que se revela en el mismo y el nivel de las potencialidades intelectuales que alcanza el estudiante, a través de un acercamiento gradual al objeto o fenómeno químico de la realidad que se expresa en dicho concepto.

La tarea, como célula del proceso de enseñanza aprendizaje, cuando logra que el estudiante integre conceptos y generalice nuevos, podemos decir que es una de las estrategias didácticas idóneas en la formación de conceptos. La formación de conceptos a través de las tareas debe ser un proceso de aprendizaje autónomo y consciente.

La tarea docente ha sido definida por varios autores, a saber: Kuznetzova, 1985 (citado por Concepción, 1989; Zayas, 1996; Silvestre, 1999; Concepción y Rodríguez, 2005). Para Zayas (1996) es la célula básica del proceso docente educativo (citado por J. Pérez 2001); Silvestre (1999), actividades que se orientan para que el estudiante las realice en clases o fuera de estas; Concepción y Rodríguez (2005) como una situación de aprendizaje que debe resolver el estudiante. En la definición, de tarea, estos autores coinciden en muchos de sus rasgos de una manera u otra, al considerar la misma como el medio para la búsqueda de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad.

Entre los rasgos esenciales que tipifican a las tareas docentes se encuentran los de ser: (...) célula básica del aprendizaje, componente esencial de la actividad cognoscitiva, portadora de las acciones y operaciones, propicia la instrumentación del método y el uso de los medios de enseñanza, y provoca el movimiento del contenido para alcanzar el objetivo en un tiempo previsto (Gutiérrez, 2017).

De acuerdo con este autor, se puede comprender que la tarea docente constituye un elemento básico y fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje, ya que en ellas se concretan las acciones y operaciones que el estudiante debe realizar para lograr el

objetivo propuesto. Estas deben desarrollar la imaginación, el pensamiento, la búsqueda de soluciones, la meditación, la reflexión, el interés y la motivación, estimulando la creatividad. Se es del criterio, que realizar una tarea docente el estudiante se apropia de un contenido específico, cuando resuelve varias tareas relacionadas entre sí recibe un sistema de conocimientos.

Existe un procedimiento general para resolver una tarea escolar, teniendo en cuenta que la resolución de una tarea escolar es un proceso que transcurre en tres etapas: orientación, ejecución y control (Concepción Y Rodríguez, 2005).

La autora citada considera que en la etapa de orientación se comprende la situación de aprendizaje que presenta la tarea en su proposición o planteamiento, su exigencia atendiendo a qué información aporta, qué se mide, qué se requiere y de qué dispone. En la etapa de ejecución se requiere la acción buscando un proceder y se resuelve, la ejecución puede voltear hacia la comprensión de nuevo. En la etapa de control, se realiza una mirada a las exigencias y se comprueba la respuesta o resultado y el proceder, se hace consideraciones sobre para qué me sirve lo que aprendo. La resolución de tareas es un proceso, que transcurre en tres etapas y estas se relacionan entre sí.

Se comparte, en esta investigación, el proceder de las etapas propuestas por Concepción y Rodríguez (2005); no obstante, se supone que desde la etapa de orientación de la tarea se debe asegurar la expectativa motivacional del estudiante a partir del propio objetivo ¿el para qué?, a diferencia de Concepción y Rodríguez (2005) que solo lo consideran en la etapa de control. Puede que el estudiante esté consciente, como significa Rodríguez y Bermúdez (2005) de las ejecuciones que él debe realizar al hacer cualquier tarea, no quiere decir que tenga conciencia del para qué lo está haciendo, qué beneficio le reporta para su presente o futuro.

En consonancia con esta idea los referidos autores, Rodríguez y Bermúdez (2005), refieren: “la conciencia de las ejecuciones define a las instrumentaciones como acciones, como objeto psíquico de naturaleza ejecutora, más la conciencia de lo que se quiere conseguir identifica las expectativas de la persona como objeto psíquico de naturaleza inductora” (p 80).

Por consiguiente, existe una unidad de lo inductor y lo ejecutor, pero su naturaleza es diferente y es importante que el profesor tenga conocimiento de esta contradicción

dialéctica, si se quiere tener éxito en el proceso de enseñanza–aprendizaje. No basta que el estudiante comprenda la orden de la tarea y sepa ejecutarla, debe estar motivado hacia el para qué de la misma y así movilizar su fuerza volitiva y empeño como mediadores del resultado en el aprendizaje.

La formulación de la tarea plantea determinadas exigencias al alumno, estas repercuten tanto en la adquisición del conocimiento como el desarrollo de su intelecto, por eso las órdenes, en las tareas dirigidas a la adquisición y aplicación de conceptos, qué es, cómo es, para qué es, por qué es, y sí, entre otras, cobran un significado muy importante en la concepción y dirección del proceso de formación de conceptos.

Se asume lo propuesto por Silvestre (2001), dada la importancia que tiene para la elaboración de las tareas que se propondrán en el siguiente capítulo, en cuanto a las exigencias que encierran estas interrogantes en función de estimular en el estudiante la reflexión.

Para Silvestre (2001) la pregunta ¿ qué es? orienta al alumno hacia la definición del concepto, la búsqueda de lo esencial y el establecimiento de relaciones; ¿cómo es? implica revelar las características del objeto, observar, describir, comparar, clasificar las características en particulares y generales, identificar los rasgos esenciales, establecer relación del todo y las partes, establecer nexos entre los diferentes elementos; ¿por qué es? precisa la reflexión del porqué es lo que es y no otra cosa, implica la relación de lo esencial con otros elementos, establecer la relación causa y efecto, fenómeno esencia, la relación de explicarse así mismo, argumentar; el ¿para qué? va dirigido al valor social del objeto de estudio, formular juicio valorativo, argumentar el valor del mismo y su aplicación. La interrogante ¿y sí?, está dirigida a estimular el pensamiento hipotético deductivo. Ello conllevaría, estimular la elaboración de interrogantes no resueltas, propiciar que los alumnos planten suposiciones en la explicación o en la búsqueda de soluciones de manera que incentive la formulación de hipótesis.

La manera en que se formulan las preguntas y las exigencias de las mismas responden tanto a la búsqueda de una lógica para el aprendizaje, como a la búsqueda de acciones que estimulen el desarrollo de habilidades intelectuales, la formación de nuevos conocimientos a partir de generalizaciones, deducciones e hipótesis y la valoración del objeto de estudio. Las mismas deben de convertirse en estilo de aprendizaje del alumno,

dentro del aula como en la vida práctica.

Se han consultado diferentes trabajos que estudian esta temática, entre los que se refieren: Olazábal (2006); Espinosa (2010); Batista, Cedeño, López, Addine y Leyva (2016); Martínez, Gutiérrez y Espinosa (2017); Díaz, Suárez y González (2019).

Aunque los mismos ofrecen elementos que enriquecen y se asumen en esta investigación, se hace necesario continuar profundizando en este campo ya que dichos resultados no están dirigidos al aprendizaje de los conceptos básicos de la Química Orgánica y desarrollar habilidades como la definición, identificación de los rasgos de conceptos, la elaboración de ejemplos, la extrapolación del contenido hacia la vida práctica y la aplicación a partir de la argumentación y explicación.

Se considera, además, que las tareas deben concebirse de manera tal que no solamente formen y afiancen los conceptos, sino que tengan un carácter contextualizado que desarrollen y eduquen al estudiante.

## **CAPÍTULO 2. TAREAS DOCENTES PARA LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA**

En este capítulo a partir de los fundamentos epistemológicos asumidos se presentan como propuesta tareas docentes con el objetivo de favorecer el aprendizaje de conceptos en la Química Orgánica y formar habilidades como la definición, identificación de los rasgos de conceptos y su aplicación a partir de la argumentación y explicación. En las mismas, además de formar y afianzar los conceptos, se persigue darles un enfoque de ciencia, tecnología y sociedad, aplicada a la enseñanza preuniversitaria y de manera particular para las escuelas militares Camilo Cienfuegos.

### **2.1. Caracterización psicopedagógica de los estudiantes de la Educación Preuniversitaria en la EMCC**

El ingreso a los IPU ocurre en un momento crucial de la vida de los estudiantes, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud. Los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente.

Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de décimo grado, pues en los alumnos de grados posteriores comienza a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil. En lo que respecta al desarrollo físico, es necesario señalar que, en la juventud, el crecimiento longitudinal del cuerpo es más lento en la adolescencia, aunque comúnmente entre los 16 y 18 años ya los jóvenes han alcanzado una estatura muy próxima a la definitiva.

En esta etapa es significativo el desarrollo sexual de los jóvenes; los varones, quienes respecto a las compañeras habían quedado rezagados en el desarrollo. Se constata, en múltiples ocasiones, el hecho de que las alternativas seleccionadas son muy disímiles entre sí, elige profesiones de características muy diversas y vinculadas con capacidades e inclinaciones también muy variadas. Esto indica la necesidad de orientarlos profesionalmente de forma tal que se pueda enfrentar con éxito la selección profesional, para que esta constituya un verdadero acto de determinación y lograr que el joven se

sienta realmente responsable de la decisión tomada y no tenga luego que abandonar los estudios comenzados, por lo que el profesor debe aprovechar todos los momentos de la clase para reforzar los intereses motivacionales militares y en especial vincular las tareas o ejercicios a resolver con situaciones militares diversas.

Con respecto a la esfera inductora o afectiva motivacional, en el estudiante de esta edad los sentimientos se hacen más estables, profundos, variados y duraderos. Se destacan los sentimientos de amor hacia compañeros y familiares allegados, a su pareja, a la patria, a la humanidad, a lo justo, todos vinculado al desarrollo moral que han alcanzado. De la misma manera tienden a regular mejor sus estados afectivos: emociones, de estrés, de ánimo, alegría, tristeza y otros.

No existe ningún aspecto psicológico de la actuación del adolescente o joven que no necesite del contexto familiar. La familia tiene una significación especial en su vida, muchos señalan la necesidad de contar con más apoyo de sus padres, de sentirse más tranquilos y seguros bajo su tutela.

Por eso la escuela y la familia han de ocuparse por conocer las peculiaridades que caracterizan su grupo más afín; cuáles son sus objetivos y propósitos más importantes, a qué se dedican, quiénes son sus líderes, qué lugar ocupa dentro del grupo, qué significación afectiva tiene para él, cómo son sus relaciones comunicativas entre ellos, etc. Las relaciones de amistad en el grupo se hacen más profundas, en tanto demandan fidelidad, apoyo, comprensión, afinidad de motivaciones e intereses y responsabilidades mutuas. Se señala que es menos exclusivista que la amistad adolescente.

En esta edad es muy característico el predominio de la tendencia a realizar apreciaciones sobre las cosas, apreciación que responde a un sistema y enfoque de tipo polémico, que los alumnos han ido conformando, así como la defensa pasional de todos sus puntos de vistas. El profesor debe tomar en consideración las características de los jóvenes y debe trabajar en el sentido no solo de lograr un desarrollo cognoscitivo, sino a propiciar vivencias profundamente sentidas por los jóvenes, capaces de regular su conducta en función de la necesidad de actuar de acuerdo con sus convicciones. El papel de los educadores como orientadores de los jóvenes, tanto a través de su propia conducta, como en la dirección de las ideas y las aspiraciones que él individualmente se plantea, es una de las cuestiones principales a tener en consideración.

## **2.2. Estado del diagnóstico realizado al objeto de investigación en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos**

Una vez determinados los presupuestos de partida y haber analizado las características psicológicas del estudiante objeto de investigación se procedió a una profundización del diagnóstico de partida que nos condujo a fundamentar el problema de estudio.

El diagnóstico se realiza en el curso 2018-2019 en 10mo grado en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos (EMCC) de la provincia de Holguín. Para ello se aplicaron diferentes instrumentos y técnicas tales como: prueba pedagógica a los estudiantes (Anexo 1), observación a clases (Anexo 2), encuestas a docentes (Anexo 3) y revisión de documentos (Anexo 4).

Para diagnosticar el estado inicial del proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos iniciales en el estudio de la Química Orgánica en el 10mo grado de la (EMCC) se consideraron los siguientes indicadores:

- 1-Nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos objeto de estudio.
- 2-Tratamiento de los conceptos por parte de los profesores.
- 3-Potencialidades del libro de texto y el programa para la formación de los conceptos iniciales relacionados con la Química Orgánica en 10mo grado.

El conocimiento de la situación inicial se realizó a partir de la aplicación de diferentes métodos con sus respectivos instrumentos referidos en el párrafo anterior, ello condujo a los siguientes resultados:

### **Nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos objeto de estudio.**

En la prueba pedagógica inicial que se les aplica a 30 estudiantes (Anexo 1) se evalúan los objetivos siguientes:

- Nombrar y formular hidrocarburos saturados.
- Identificar isómeros y homólogos, así como el tipo de isomería.
- Identificar el grupo funcional de los alcanos (hidrocarburos saturados).
- Explicar los conceptos isómeros, homólogo, grupo funcional e hidrocarburo.

> En la actividad No 1: de los estudiantes muestreados solamente 5 responden correctamente todos los incisos, ello representa el (17 %). De los restantes, en el inciso 1.1 escriben el nombre de los compuestos correctamente 10 estudiantes (45 %) pero tienen dificultades en la tetravalencia del carbono para escribir las fórmulas. De ellos 12

(55 %) logran identificar los homólogos, no obstante, cometen errores al identificar los isómeros y el tipo de isomería y 7 estudiantes (32 %) que identifican los isómeros correctamente, pero no los homólogos.

Solo 4 estudiantes (13 %) justifican correctamente el concepto de isómero a partir de su definición, considerado el elemento del conocimiento más afectado en esta actividad. No logran resolver ningún inciso 10 estudiantes, representando un (33 %).

> En la actividad No 2: 8 estudiantes responden correctamente la pregunta (27 %), 9 estudiantes logran el aprobado, pero se encuentra en el nivel promedio (30 %) y 13 no realizan la actividad (43 %), de los nueve aprobados identifican los hidrocarburos saturados 5 estudiantes, representando un (56 %), pero tienen dificultades en la definición del concepto.

De los 11 restantes solo cuatro identifican los hidrocarburos por sus fórmulas (36 %) y 5 por sus nombres (45 %), pero no saben justificar el concepto.

> En la actividad No 3: 12 estudiantes (40 %) responden correctamente todos los incisos, 9 estudiantes logran el aprobado, pero con dificultades (el 30%) y 9 no aprueban, nivel bajo (30 %). De los 9 aprobados, 7 de ellos (78 %) dominan los enlaces simples de los hidrocarburos saturados, 6 (67 %) responden correctamente a la definición de hidrocarburo, 8 (89 %) dominan la definición de homólogo, 4 (44 %) responden a la isomería de los alcanos, 8 (89 %) identifican dos homólogos entre sí, 7 (78 %) responden correctamente a la definición de isómeros y justifican correctamente los planteamientos falsos.

De los 9 de nivel bajo que presentan problemas en el aprendizaje, los elementos más afectados coinciden con las actividades anteriores.

Se observa que existen dificultades de forma general en los siguientes elementos del conocimiento: identificar los rasgos de los conceptos químicos orgánicos (isómeros, homólogos, grupo funcional e hidrocarburos) y llegar a su definición y aplicación.

Los resultados obtenidos evidenciaron insuficiencias por parte de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos iniciales de la Química Orgánica, los que son imprescindibles para la comprensión de otros conceptos que se estudian en esta asignatura, como, por ejemplo, grupos alquilo y efecto inductivo. Esto demuestra que los estudiantes no se encuentran preparados para resolver ejercicios y problemas que

relacionen conocimientos dentro de una subunidad o unidad y evaluaciones semejantes a las que se aplican en las comprobaciones, controles parciales, y exámenes finales, que constituyen objetivos de evaluación del grado, entre los que se pueden señalar:

- > Nombrar y formular sustancias.
- > Clasificar las sustancias de acuerdo con los criterios estudiados.
- > Definir conceptos y su aplicación en diferentes situaciones (ejercicios y problemas).
- > Representar mediante ecuaciones químicas las propiedades químicas de las sustancias estudiadas.

### **Tratamiento de los conceptos por parte de los profesores.**

Las observaciones a clases (Anexo 2) se realizaron con el objetivo de constatar la metodología que utilizan los profesores para formar nuevos conceptos. Se observaron ocho clases a profesores entre cinco y diez años de experiencias donde se evidencian las siguientes regularidades:

En 5 de las clases observadas (63%) la participación de los estudiantes no fue la mejor, dada fundamentalmente por el pobre incentivo de la actividad intelectual de los mismos, pues se define el concepto por el profesor o se orienta buscarla en el libro de texto.

En 2 de las clases visitadas el (25 %), aunque, utilizan la vía inductiva ( de lo particular a lo general) para que el estudiante define el concepto, son insuficientes las tareas que se realizan para identificar los rasgos de los conceptos y diferenciarlos de otros; no se establecen nexos entre los conceptos ya estudiados y los nuevos por definir como parte de las relaciones intradisciplinarias; las tareas que se les orientan al estudiante, como generalidad, son las que aparecen en el libro de texto que adolecen de contexto y tienen un carácter, como generalidad, reproductivo.

Ello demuestra que, en el proceso de formación de conceptos, aunque se utilice alguna vía o método, no es suficiente. Para que el estudiante pueda aplicarlo en situaciones diferentes, debe tener dominio de los rasgos esenciales que definen al mismo y esto se logra a partir de la resolución de tareas que lo lleven a identificar los rasgos, diferenciar un concepto de otro a partir de sus características, así como la explicación y la argumentación. Si se violan etapas en dicho proceso provoca un aprendizaje artificial y poco duradero.

### **Potencialidades de las tareas del libro de texto para la formación de los conceptos**

### **iniciales relacionados con la Química Orgánica en 10mo grado.**

Para diagnosticar este aspecto se procedió a partir de una encuesta. La misma fue aplicada a siete profesores de la cátedra (Anexo 3), acerca de las tareas propuestas en el libro de texto y arrojó los siguientes resultados:

- > El 100 % de los profesores les orientan a sus estudiantes las tareas del libro de texto. Los mismos generalmente tienen un carácter reproductivo.
- > El 29 % de los profesores encuestados (2) consideran que las tareas que aparecen en el libro de texto son suficientes para sistematizar los conceptos estudiados.
- > El 71 % de los profesores (5) responden que los ejercicios del libro de texto se pueden resolver sin ayuda del profesor, aunque no desarrollan habilidades para formar conceptos.
- > El 71 % (5), alegan que la mayoría de las tareas que aparecen en el libro no integran los contenidos de la unidad, lo que no favorece el aprendizaje y afianzamiento de los conceptos. Del mismo modo, arguyen que adolecen de un carácter diferenciador.

Aunque, no todos los profesores encuestados comparten que las tareas del libro de texto contribuyen a afianzar el aprendizaje de los conceptos, en las respuestas a la última pregunta de la encuesta, referida si elaboran otras tareas que condujeran a la identificación de los rasgos de los conceptos, así como diferenciar unos de otros, el 100% respondieron que no. Al argumentar la respuesta el 29 % (2 profesores) consideran que son suficientes, por otra parte, el (71 %) alegan que necesitan preparación didáctico metodológica para elaborar estos tipos de tareas.

Al triangular los instrumentos aplicados se llega a la siguiente conclusión:

- > Limitaciones en el aprendizaje de los conceptos básicos de la Química Orgánica por parte de los estudiantes.
- > Las vías propuestas en clases y las tareas que se les orientan para la formación de conceptos, generalmente no llevan al estudiante a estimular las operaciones lógicas del pensamiento como el análisis, la síntesis y la generalización.
- > Deficiente preparación didáctico- metodológica para elaborar tareas que lleven a la identificación de los rasgos de los conceptos a diferenciar unos de otros a partir de las características esenciales, así como a la argumentación y explicación.

Lo anterior indica la necesidad de proponer nuevas tareas que contribuyan a estimular el

pensamiento lógico y el aprendizaje por parte de los estudiantes, así como brindar al docente un modelo a seguir para la enseñanza de los conceptos básicos de la Química Orgánica que se estudian en el 10mo grado.

### **2.3. Potencialidades del programa de Química para introducir las tareas docentes.**

La apropiación del sistema de saberes de la Química permite entender los nexos que existen entre los contenidos objeto de estudio de las ciencias naturales y su estrecha relación con el medio ambiente, los fenómenos físicos y químicos relacionados con el accionar cotidiano en el hogar, las diversas ramas de la economía, como en el mundo de las investigaciones científicas, lo cual brinda la posibilidad de enseñar y aprender a mejorar la propia vida del hombre y también facilita el desarrollo del goce estético y de los valores éticos que se derivan de su dominio.

La asignatura de Química que se estudia en el preuniversitario tiene enormes potencialidades para contribuir a la formación del bachiller con un profundo sentido humanista y con una alta cultura científica.

Para ello se necesita que los profesores asuman la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química de forma actualizada, con una visión contemporánea capaz de rebasar el plano puramente académico y potenciar en toda su magnitud la educación a través de la instrucción. La unidad estructural o célula fundamental de este proceso lo constituyen las tareas docentes, que le permiten al estudiante relacionar los contenidos que reciben desde varias asignaturas y el vínculo de estos con la vida, siempre que el profesor o colectivo multidisciplinario se proponga el logro de estos objetivos generales o ejes transversales.

En el perfeccionamiento de la enseñanza de la Química en la escuela cubana, se parte del criterio de tomar todo lo valioso de los actuales programas avalados por la práctica escolar, tanto en la organización del contenido como en su concepción metodológica.

La enseñanza de la Química en Cuba responde a los objetivos generales de la educación y formación de las nuevas generaciones. Mediante ella se dota a los alumnos de los conocimientos y habilidades químicas necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad socialista y para la formación de la concepción científica del mundo. Se parte del criterio de evitar grandes concentraciones de carga conceptual

teórica y se da una atención especial al mejoramiento de la relación contenido tiempo.

Las asignaturas que conforman el área de las ciencias naturales en el preuniversitario (Química, Biología, Geografía), como todo proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador incluye los siguientes tipos de contenidos integrados como un sistema:

- > Conocimientos (hechos, fenómenos, conceptos, principios, leyes, teorías).
- > Habilidades (generales y específicas) y hábitos.
- > Sentimientos, valores y actitudes vinculados en la naturaleza, los hombres de ciencia, el conocimiento y la creación científica, entre otros.

En el caso de la asignatura de Química, son numerosos los aspectos del conocimiento que pueden ser utilizados para la determinación de nexos esenciales del contenido, partiendo del hecho que la Química es una ciencia teórico-experimental por excelencia que le da la posibilidad de servir de eje conductor en el estudio de otras ciencias, pues precisamente la Química interviene en casi todos los aspectos de nuestra vida, cultura y entorno social y ambiental por lo que es muy importante que el profesor adquiera conciencia de esto y le pueda servir de hilo conductor de sus acciones formativas.

La Química estudia todas las propiedades y obtención de cada sustancia químicamente pura en forma particular, las sustancias que contienen carbono ya sean naturales o artificiales y, además, las técnicas para investigar las sustancias químicas simples o compuestas.

Para hacer las propuestas de las tareas docentes se realizó un análisis de los objetivos generales de la asignatura Química en el preuniversitario (Anexo 10) y los objetivos generales de la asignatura en el décimo grado vigente en las EMCC (Anexo 11) y, además, las directrices generales de las indicaciones metodológicas de la asignatura en el nivel medio superior para determinar la factibilidad de la aplicación de las tareas docentes en los alumnos del décimo grado en la EMCC de Holguín.

En el análisis efectuado se pudo constatar que el programa de Química vigente en las EMCC está dividido en unidades y subunidades o grupos de conocimientos afines dentro de cada unidad y en contenidos o aspectos a desarrollar.

El programa determina las demostraciones, experimentos de clase o prácticas de laboratorio que son de obligatorio cumplimiento durante el curso. En cada clase se debe utilizar al máximo el experimento químico, tanto los relacionados con el programa, como

otros que decida el profesor, lo que permitirá una formación de conocimientos profundos y sólidos que al mismo tiempo logrará despertar en el alumno el amor por la asignatura.

En documentos para el desarrollo del proceso docente de las EMCC se establece que el programa de Química de décimo grado se desarrollará en 93 horas clases, repartidas en cuatro unidades de estudio como establece el programa vigente para la EMCC y en el mismo se señalan los contenidos a estudiar en cada unidad, así como las invariantes, o sea, los objetivos a evaluar en las diferentes etapas del curso escolar (Anexo 12).

Existe una estrecha relación entre los contenidos que se imparten en el grado y los objetivos propuestos. El programa constituye esencialmente una continuación del que se imparte en la secundaria básica en Ciencias Naturales, sobre la base de las dos directrices generales (sustancias y reacción química). Por lo que le da un enfoque investigativo al mismo con el que se pretende cumplir los objetivos de la asignatura en el grado, a la vez que se desarrolla cualidades de la personalidad como la independencia cognoscitiva, el juicio crítico, el colectivismo y la autoevaluación.

El programa de la asignatura de Química en décimo grado establece las siguientes habilidades: observación, descripción, comparación, clasificación, explicación, predicción, argumentación, ejemplificación, valoración y las habilidades específicas de Química que son:

- > La nomenclatura y la notación química que conforman las habilidades de representar y nombrar correctamente las sustancias.
- > La representación de propiedades químicas mediante ecuaciones químicas.
- > Descripción cualitativa y cuantitativa.
- > Representar esquemas y estructuras.
- > Interpretar tablas, gráficos y otros.

Estas habilidades son objeto de análisis en la cátedra para el control del aprendizaje de los estudiantes.

El control del aprendizaje es un tema que ocupa un lugar preferente en la agenda educativa nacional, suscitando inquietudes, dudas y preocupaciones en diversos docentes y estudiantes del país. El debate de este tema comprende una mayor información acerca

de cómo lograr una adecuada preparación de los estudiantes, que permita conocer con relativa facilidad cuál es el estado del aprendizaje de cada uno de ellos en toda la materia que se desarrolla. Por ello se debe evaluar sistemáticamente y si esto se hace, no es necesario hacerlo con preguntas cerradas, pues más bien las preguntas abiertas o de desarrollo son las que le permiten al docente hacer una tabulación fina de las dificultades por elementos del conocimiento docente, es aconsejable el uso de comprobación del conocimiento en tareas donde prevalezcan las preguntas con distractores bien elaborados de manera que posibilite elaborar hipótesis acerca de las causas de los problemas del aprendizaje detectado.

Con la incorporación de nuestra escuela al desarrollo de los Operativos de la Calidad de la Educación, ha surgido una preocupación general por los tipos de preguntas que en esta actividad se emplean que pretenden medir, estimular y/o evaluar el aprendizaje de los alumnos. Este tipo de pruebas objetivas no es la primera vez que el Sistema Nacional de Educación las emplea, hay experiencia acumulada de anteriores perfeccionamientos donde fueron usadas para evaluar los conocimientos de los alumnos y nuestra EMCC en el presente curso escolar es una de las escuelas seleccionadas para poner en práctica, como experimento, el tercer perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, que se debe comenzar a implementar en el curso 2020-2021.

El tipo de preguntas más utilizadas en estas comprobaciones y exámenes finales son las denominadas de ITEMS; que son una declaración, asunto o tema sobre lo que se va a trabajar, en este caso, sería el tema sobre el que va a trabajar el alumno.

Existe una gran variedad de ITEMS, pero los más usados en la práctica docente en Química son:

- > Los de selección múltiple.
- > Los de selección simple.
- > Selección de la respuesta incorrecta.
- > De ordenamiento.
- > De identificación de gráficos.
- > De verdaderos y falsos.

> De completar espacio en blanco.

En el Manual para Dirección del Proceso Docente Educativo de las EMCC se establece las formas (tipos de clases) , las mismas pueden ser : clases teóricas, prácticas, independientes y combinadas, que se desarrollan en este tipo de instituciones y constituyen la actividad genérica del trabajo docente mediante la cual el educador, durante un tiempo determinado, dirige directa e indirectamente la actuación cognoscitiva - afectiva de sus educandos siendo el elemento principal del trabajo docente y de educación, mediante el cual se lleva a cabo la adquisición de los conocimientos y la formación y desarrollo de habilidades.

En las clases se generaliza el uso de la tele clase, en las cuales se desarrollan los contenidos y las actividades fundamentales de los programas, incluyendo aquellos que serían imposible demostrar en la actividad docente, que forman parte del proceso de transformación en la educación preuniversitaria en función de elevar la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

Además, se trabaja por darles un enfoque interdisciplinario a la clase de Química en la concepción de las tareas que posibiliten la formulación y utilización de los conocimientos y las habilidades previstas en los objetivos. Su finalidad es aprender a relacionar y entrecruzar los conocimientos de las diferentes especialidades o disciplinas, así como modos de actuación interdisciplinarios en los estudiantes.

El carácter politécnico se intensifica mediante el estudio de las producciones químicas, las aplicaciones de las sustancias, las actividades experimentales y el propio enfoque que se le da al estudio de la Química en este nivel de la enseñanza. Las tareas docentes juegan un rol fundamental para lograr tal objetivo.

#### **2.4. Propuestas de Tareas Docentes para la formación de conceptos de la Química Orgánica**

La introducción de tareas docentes para la formación de conceptos en el proceso de aprendizaje de la Química favorece la asimilación gradual de los contenidos, ayuda a nuestros estudiantes a lograr un alto nivel de rendimiento en las tareas propuestas, en los exámenes finales y en los operativos de la calidad de la enseñanza.

Hay que resaltar que la conformación de estas tareas conduce al estudiante a profundizar

en el campo de la Química Orgánica propiamente dicho, la nomenclatura según las reglas de la IUPAC, el lenguaje químico en la formación de los conceptos: hidrocarburos, grupo funcional, homólogos e isómeros, por lo que es utilizado fundamentalmente como instrumento para lograr una mejor comprensión de las sustancias, su estructura, las relaciones químicas y sus aplicaciones.

La sistematización del lenguaje químico se solidifica en el conocimiento y se desarrollan las habilidades necesarias para nombrar sustancias, escribir fórmulas y llegar a los conceptos químicos. Este tratamiento de los modelos fundamentales de la Química se corresponde con el diseño descrito en la concepción de la asignatura que rige el procedimiento del contenido con el nivel.

El estudio de las funciones orgánicas tiene como objetivo establecer la relación entre la estructura – propiedad de los hidrocarburos y compuestos oxigenados de los hidrocarburos, así como desarrollar habilidades en la nomenclatura y notación de estas sustancias y contribuir, además, a la comprensión de otras ciencias naturales como la Biología.

Las tareas que se proponen tienen las siguientes características:

- Carácter integrador. En su solución el estudiante aplica e integra varios conocimientos inter e intradisciplinar.
- Contextualizadas. Se vinculan con la vida práctica, el medioambiente y su profesión futura.
- Problémicas. Se parte de una situación de aprendizaje que incentiva a movilizar en los estudiantes los conocimientos aprendidos para apropiarse de uno nuevo.
- Carácter científico. Al estudiante indagar, investigar utilizando los métodos de investigación que les permiten elaborar hipótesis.
- Flexibles y diferenciadas: Pueden ser adaptadas y enriquecidas constantemente de acuerdo con las características de los estudiantes y el nivel de preparación que logren.

Por ser la unidad No 1 “Nociones de la Química Orgánica”, la de mayor exigencia en cuanto al contenido a desarrollar y el tiempo que se le dedica en el programa, se proponen tareas docentes para formar conceptos en los estudiantes a través de esta unidad, donde se relacionan contenidos de las distintas funciones químicas orgánicas estudiadas, que

permiten comprobar y sistematizar los objetivos correspondientes al curso, las mismas se relacionan a continuación:

### Conceptos a formar.

**Hidrocarburos:** Son compuestos orgánicos que contienen solamente átomos de carbono e hidrógeno.

**Serie homóloga:** Serie compuesta, de una misma función química, que tienen estructuras y propiedades semejantes y que difieren en su composición en uno o varios grupos  $-\text{CH}_2-$

**Isómeros:** Son compuestas con diferentes estructuras e igual fórmula molecular.

**Grupo funcional:** Grupo que caracteriza a una función determinada.

### Propuestas de Tareas.

#### Unidad # 1 “Nociones Generales de la Química Orgánica”.

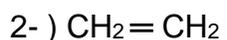
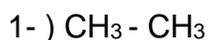
##### Tarea # 1

**Concepto:** Hidrocarburo.

**Objetivo:** Definir el concepto de hidrocarburo a través de sus características.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** Los hidrocarburos constituyen las llamadas “sustancias estratégicas” por su alto poder energético y su empleo como lubricantes, disolventes y fuente de materia prima para obtener otros productos que se utilizan tanto en tiempo de paz como en la guerra. El hombre de hoy es capaz de producir plásticos, medicinas, colorantes, proteínas e infinidad de otras sustancias gracias a la Química Orgánica, el estudio de esta disciplina brinda infinitas posibilidades en la solución de diversos problemas que constituyen necesidades del mundo moderno, algunas de las sustancias que se encuentran en este grupo se relacionan a continuación:



1.1) Seleccione la respuesta correcta en cada caso:

a) Los elementos presentes en ellas se llaman:

Carbono \_\_\_ Oxígeno \_\_\_ Hidrógeno \_\_\_

b) Su composición cualitativa es:

Igual \_\_\_ Diferente \_\_\_

c) Su composición cuantitativa es:

Igual \_\_\_ Diferente \_\_\_

d) El nombre del compuesto número dos es:

Acetileno \_\_\_ Propino \_\_\_ Eteno \_\_\_

e) Los hidrocarburos son compuestos que presentan en su composición a los elementos:

Hidrógeno y Oxígeno\_\_\_ Carbono y Oxígeno\_\_\_

Hidrógeno y Carbono\_\_\_

1.2) Argumente la selección en función del tipo de enlace que presentan.

1.3) Investigue las aplicaciones con fines militares que tiene el compuesto tres. Haga un análisis reflexivo sobre las implicaciones de su empleo para el planeta.

## Tarea # 2

**Concepto:** Hidrocarburo.

**Objetivo:** Identificar hidrocarburos saturados y no saturados a partir de los rasgos que los caracterizan.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** A partir de la información que te ofrecemos, identifica el hidrocarburo saturado y el no saturado.

Se tienen dos compuestos con igual número de átomos de carbono (4), en el primero todos sus enlaces son sencillos o sigma ( $\sigma$ ), en el segundo aparece un enlace Pi ( $\pi$ ) en la cadena carbonada, el número de átomos de hidrógeno es diferente en ambos compuestos.

2.1) Representa las posibles estructuras desarrolladas de ambos compuestos.

2.2) Determine la diferencia entre ellos.

2.3) Nombre cada compuesto.

2.4) Represente su fórmula global.

2.5) Clasifíquelos atendiendo a su selección.

## Tarea # 3

**Concepto:** Hidrocarburo.

**Objetivo:** Definir el concepto de hidrocarburo a partir de las características comunes de las sustancias dadas.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** Los hidrocarburos y en especial el petróleo son conocidos desde la antigüedad. Los griegos, romanos y chinos lo utilizaban con fines bélicos. A continuación, se representan algunos hidrocarburos constituyentes del petróleo. Observe las sustancias que se relacionan a continuación:

- a)  $\text{CH}_4$             c)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$             e)  $\text{C}_3\text{H}_6$             g)  $\text{C}_5\text{H}_8$             i)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
b)  $\text{C}_2\text{H}_4$             d)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$             f)  $\text{C}_2\text{H}_2$             h)  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

3.1) Nombre los elementos químicos que forman parte de las sustancias representadas. Determine la relación en que se encuentran los átomos que componen cada sustancia.

3.2) Identifique el tipo de enlace en cada fórmula. (De ser necesario represente la fórmula semidesarrollada de cada estructura).

3.3) Agrupe los compuestos de acuerdo a su fórmula general. Nombre cada grupo de compuestos atendiendo a su composición. Nombre cada miembro de los grupos formados.

3.4) La sustancia representada en (f) tiene una gran importancia en la industria, es un gas tóxico que arde con llama muy luminosa, muy inestable y en estado líquido es altamente explosivo, por lo que en condiciones idóneas puede constituir una efectiva arma. ¿Qué nombre tiene en el mercado? Investigue su aplicación a partir de sus propiedades. Argumenta.

3.5) En la guerra del Golfo se desprendieron a la atmósfera cientos de toneladas de metano como producto de la destrucción de muchos pozos de petróleo. Valore el efecto causado por esta sustancia al medio ambiente.

#### **Tarea # 4**

**Concepto:** Hidrocarburo.

**Objetivo:** Identificar el concepto de hidrocarburos saturados.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** A continuación, se ofrecen una serie de características que permiten agrupar las sustancias de acuerdo con ellas, selecciona la más completa que corresponda a los hidrocarburos saturados.

- a) Compuesto formado por carbono e hidrógeno donde todos sus enlaces son sencillos y dobles. \_\_\_
- b) Compuesto formado por carbono e hidrógeno, formando cadenas con enlace C-C sencillo pudiendo tener estructuras lineales, ramificadas, cíclicas. \_\_\_

c) Compuesto formado por carbono e hidrógeno que forman anillos cíclicos. \_\_\_

4.1) Argumente su selección. Represente un compuesto que reúna la condición seleccionada.

### Tarea # 5

**Concepto:** Hidrocarburo.

**Objetivo:** Representar fórmulas de sustancias orgánicas identificando los hidrocarburos a partir de su concepto.

**Método:** Deductivo.

**Actividad:** Los principales constituyentes de las sustancias orgánicas son el carbono, hidrógeno, oxígeno, y el nitrógeno. Con frecuencia aparecen también otros elementos como azufre, cloro, fósforo y otros. “Los compuestos orgánicos que están constituidos solo por carbono e hidrógeno reciben el nombre de hidrocarburos” y se clasifican en saturados y no saturados. Dado el concepto de hidrocarburo L/T Química 12. Grado. Parte 1, Pág. 1:

5.1) Escriba la fórmula desarrollada de dos alcanos, dos alquinos, y dos alcoholes de dos y tres átomos de carbono respectivamente.

5.2) Escriba la fórmula semidesarrollada de cada uno.

5.3) Escriba la fórmula global de ellos.

5.4) En la siguiente sopa de letras se encuentran sus nombres de forma horizontal, vertical y diagonal. Márquelos:

E	T	A	N	O	P	B	F
M	S	N	G	L	R	N	T
F	E	B	H	W	O	S	Y
R	M	T	N	L	P	Z	M
I	T	V	A	O	A	U	O
A	H	E	F	N	N	Ñ	H
A	R	N	T	A	O	Z	E
E	D	S	T	P	S	L	T
O	C	H	R	O	O	C	I
B	E	J	Y	R	L	A	N
D	P	R	O	P	I	N	O

5.5) ¿Cuáles de los compuestos representados pertenecen al grupo de los hidrocarburos? Justifique su selección.

### Tarea # 6

**Concepto:** Serie homóloga.

**Objetivo:** Identificar el concepto de serie homóloga e hidrocarburo saturado a partir de la utilización del experimento.

**Método:** Hipotético-deductivo.

**Actividad:** Los alcanos se encuentran en la naturaleza formando parte del petróleo y del gas natural, se usan como combustibles en los aviones, barcos, locomotoras, vehículos, entre otros. En el laboratorio se tienen cinco frascos con sustancias y en su etiqueta su fórmula correspondiente:

Frasco 1 a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Frasco 2 b)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$

Frasco 3 c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Frasco 4 d)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Frasco 5 e)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

6.1) Argumente, a partir de su definición su clasificación como hidrocarburo.

6.2) Relacione los nombres dados en la columna A con las fórmulas de la columna B.

<u>Columna A</u>	<u>Columna B</u>
Hexano	a)
Propano	b)
Pentano	c)
Butano	d)
Etano	e)

6.3) Marque con una x cuáles de ellos forman el gas usado en los quemadores de gas del laboratorio: a) \_\_\_ b) \_\_\_ c) \_\_\_ d) \_\_\_ e) \_\_\_

6.4) Escriba la fórmula global de cada uno de ellos.

6.5) Ordene los compuestos según el número de carbono. a) \_\_\_ b) \_\_\_ c) \_\_\_ d) \_\_\_ e) \_\_\_

6.6) ¿Qué semejanzas y diferencias existen entre ellos? Argumente.

6.7) Compruebe en el laboratorio que su composición química corresponde a un hidrocarburo saturado, para ello te sugerimos estudiar la práctica de laboratorio #1 de 10<sup>mo</sup> grado. Elabore el diagrama del experimento y proponga una hipótesis sobre el posible resultado.

6.8) Represente las posibles reacciones. Explique.

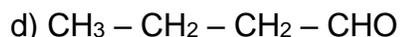
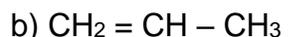
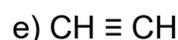
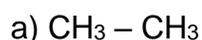
### Tarea # 7

**Concepto:** Serie homóloga.

**Objetivo:** Identificar el concepto de homólogo a través de compuestos que presentan estos rasgos valorando la aplicación de ellos en la industria.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** Por sus diversas aplicaciones los compuestos orgánicos son de gran importancia para el hombre moderno, observe los compuestos que se representan a continuación:



7.1) Nombre los compuestos representados.

7.2) Identifique la función química.

7.3) Identifique los que pertenecen a la misma función química. Explique su selección.

7.4) Investigue la importancia del compuesto representado en (f) para la industria.

### Tarea # 8

**Concepto:** Serie homóloga.

**Objetivo:** Representar la fórmula de compuestos que pertenezcan a una misma serie homóloga.

**Método:** Deductivo.

**Actividad:** La serie homóloga es una serie de compuestos que pertenecen a una misma función química que tienen estructuras y propiedades diferentes, y que difieren en su composición en uno o varios grupos  $-\text{CH}_2-$  (L/T Química 12. grado. Parte 1. Pág. 3).

8.1) Escriba la fórmula semidesarrollada de una serie de 6 compuestos que sean homólogos entre sí.

8.2) Diga la función química a que pertenecen.

8.3) Nómbralos.

8.4) De los compuestos representados diga cuál tiene mayor temperatura de ebullición.

8.5) Seleccione el de menor solubilidad.

### Tarea # 9

**Concepto:** Isómeros.

**Objetivo:** Definir el concepto de isómeros a partir de fórmulas semidesarrolladas de hidrocarburos saturados.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** Los hidrocarburos constituyen sustancias de enorme importancia civil y militar. El dominio de este recurso por parte de diferentes naciones ha sido motivo de innumerables conflictos bélicos. A continuación, te mostramos tres modelos estructurales de sustancias orgánicas:

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

b)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



c)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$



9.1) Nómbralos.

9.2) Represente la fórmula desarrollada de estos compuestos.

9.3) Escriba la fórmula global de cada uno.

9.4) ¿Cuántos átomos de carbono presenta cada compuesto en su estructura?

9.5) ¿Cuántos átomos de hidrógeno presenta cada uno?

9.6) ¿En qué se diferencian?

9.7) ¿Qué semejanzas existen entre ellos?

9.8) Defina con sus palabras lo que usted entiende por compuestos isómeros.

9.9) Clasifique las cadenas en lineal o ramificada.

9.10) ¿Qué tipo de isomería presentan?

9.11) Los pentanos isómeros se utilizan para obtener disolventes de gran valor en la fabricación de la nitrocelulosa; explosivo químico de interés militar. Haga una reflexión acerca de lo afirmado anteriormente.

## Tarea # 10

**Concepto:** Grupo Funcional.

**Objetivo:** Definir el concepto de grupo funcional teniendo en cuenta las diferentes funciones químicas.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** Teniendo en cuenta los compuestos que se relacionan a continuación.

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

c)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$

b)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

d)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$

10.1) Nombre cada compuesto.

10.2) Escriba la fórmula global de cada uno.

10.3) Escriba la fórmula desarrollada de cada sustancia.

10.4) Subraya en cada compuesto lo que lo diferencia de los otros representados.

10.5) ¿A qué función química pertenece cada uno?

10.6) Marque con una x la característica que corresponde al concepto de grupo funcional.

\_\_\_ Átomo o grupo de átomos que se unen a una cadena carbonada y es el principal responsable de las propiedades físicas y químicas de las sustancias.

\_\_\_ Son grupos que se ubican como ramificaciones y se forman cuando se le elimina un átomo de hidrógeno al alcano.

## Tarea # 11

**Concepto:** Grupo Funcional.

**Objetivo:** Identificar las funciones químicas a partir del concepto de grupo funcional.

**Método:** Inductivo.

**Actividad:** En la Química Orgánica los compuestos oxigenados del carbono tienen diversas aplicaciones con fines militares. "Los grupos funcionales son grupos de átomos

que identifican a diferentes funciones químicas”, teniendo en cuenta este concepto y las representaciones que se reflejan a continuación:

- a)  $R - OH$                       c)  $R - CHO$                       e)  $R - O - R'$   
b)  $R - CO - R'$                       d)  $R - COOH$                       f)  $R - COO - R'$

11.1) Enlace la columna A (función química) con la columna B (grupo funcional)

<u>A</u>	<u>B</u>
- Cetonas	- d)
- Éter	- f)
- Aldehídos	- a)
- Alcoholes	- e)
- Ácidos mono carboxílicos	- c)
- Éster	- b)

11.2) El grupo funcional de a) se nombra \_\_\_\_\_, el de b) y c) \_\_\_\_\_ y el del inciso d) \_\_\_\_\_.

11.3) Redacte en un párrafo algunas de las aplicaciones militares de los compuestos oxigenados de los hidrocarburos.

11.4) Represente el nombre y la fórmula semidesarrollada de dos compuestos oxigenados teniendo en cuenta los grupos funcionales representados en la actividad.

11.5) Las aplicaciones de los compuestos representados en a) son amplias y diversas dadas por su abundancia y reactividad química. Mencione algunas de ellas en la industria farmacéutica y en la medicina.

11.6) Investiga las causas negativas de estas sustancias para el organismo humano.

## Tarea # 12

**Concepto:** Isómeros.

**Objetivo:** Identificar el concepto de isómeros, dado algunos rasgos del mismo y el tipo de isomería que presentan las sustancias.

**Método:** Deductivo.

**Actividad:** Los compuestos orgánicos tienen amplia difusión en la industria bélica, por cuanto constituyen los combustibles, disolventes y materia prima para la fabricación de un sin número de sustancias específicas y objetos de interés militar. Los compuestos dados

son isómeros entre sí (a - c) (b - d).



12.1) Clasifique los compuestos anteriores en alquenos o alcoholes.

12.2) ¿En qué se diferencia cada pareja?

12.3) Seleccione el tipo de isomería presente en cada caso y justifique.

a y c: \_\_\_ Isomería de cadena

b y d: \_\_\_ Isomería de cadena

\_\_\_ Isomería de posición

\_\_\_ Isomería de posición

\_\_\_ Isomería de función

\_\_\_ Isomería de función

12.4) Seleccione cuáles de las características siguientes corresponden al concepto de isómero.

\_\_\_ Presentan igual fórmula global.

\_\_\_ Presentan igual estructura y propiedades.

\_\_\_ Los enlaces son de tipo sigma.

\_\_\_ La composición cualitativa y cuantitativa es la misma.

\_\_\_ Su estructura es diferente.

12.5) Investigue la importancia del compuesto representado en b para la industria.

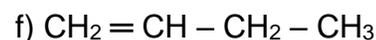
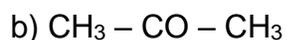
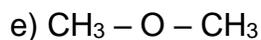
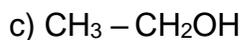
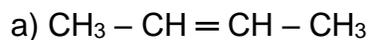
### Tarea # 13

**Concepto:** Isómeros.

**Objetivo:** Identificar compuestos que sean isómeros entre sí y el tipo de isomería que presentan.

**Método:** Inductivo-Deductivo.

**Actividad:** Las sustancias orgánicas tienen gran importancia en la industria química y con fines militares, algunas de ellas se muestran a continuación:



13.1) Clasifíquelas de acuerdo con su grupo funcional.

13.2) Escriba V (verdadero) o F (falso) según corresponda:

\_\_\_ El grupo funcional del compuesto b) se llama hidroxilo.

\_\_\_ El doble enlace de los compuestos a) y f) corresponde a los hidrocarburos no saturados.

\_\_\_ El nombre del compuesto representado en c) es etanol.

\_\_\_ Para nombrar el compuesto a) se usa el prefijo PENT.

\_\_\_ Para nombrar el compuesto b) la terminación según su función química es ONA.

13.3) Escriba la fórmula global de cada compuesto.

13.4) Seleccione los compuestos con igual fórmula global.

13.5) ¿Son isómeros entre sí?

13.6) Identifique el tipo de isomería. Justifique.

13.7) Argumente la siguiente afirmación: el etanol es un disolvente por excelencia.

#### **Tarea # 14**

**Concepto:** Isómeros.

**Objetivo:** Identificar el concepto de isómero y los tipos de isomería.

**Actividad:** A continuación, se ofrecen una serie de características que permiten identificar las sustancias isómeras entre sí, de acuerdo con ellas seleccione la o las correctas.

\_\_\_ Dos compuestos que su composición está formada por igual número de átomos de carbono e hidrógeno.

\_\_\_ Dos compuestos que contienen en su composición igual número de átomos de carbono e hidrógeno, uno de ellos tiene un carbono terciario en su estructura.

\_\_\_ Dos compuestos con carbono, hidrógeno y oxígeno, uno de ellos presenta un grupo carbonilo en un carbono secundario y el otro compuesto en un carbono primario y un grupo hidroxilo.

14.1) Justifique su selección.

14.2) Represente los compuestos que reúnen las características seleccionadas.

#### **Tarea # 15**

**Objetivo:** Vincular los conceptos estudiados, así como las funciones químicas a través de un ejercicio integrador.

**Método:** Inductivo-deductivo

**Actividad:** La química orgánica también recibe el nombre de "química del carbono" pues

el carbono está presente en la inmensa mayoría de los compuestos que forman parte de los organismos vivos y de una gama muy amplia de sustancias obtenidas por vía artificial. Hoy la cantidad de compuestos orgánicos que existen es extraordinaria, en ellos se manifiesta el pujante desarrollo alcanzado por la ciencia y la técnica en el mundo. En esta rama de la química se estudian varias funciones químicas y nuevos conceptos desconocidos en la química Inorgánica.

15.1) Indaga acerca de la importancia de la química orgánica en la vida militar a través de diferentes fuentes de información como: libros, softwares educativos, videos, Cuba educa, Ecu Red, Wikipedia, etc. y haz un resumen.

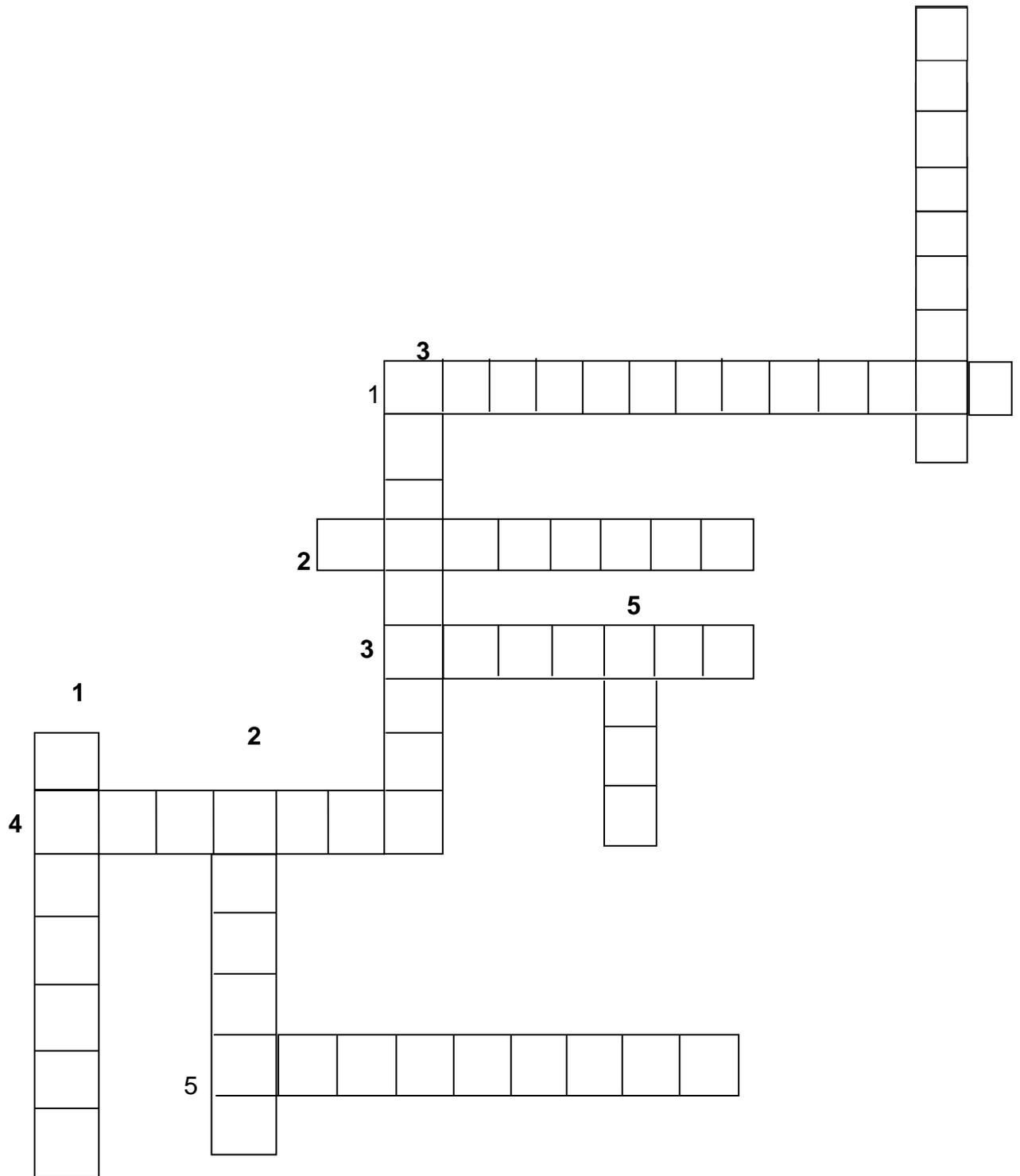
15.2) Complete el siguiente acróstico utilizando las funciones químicas y conceptos estudiados:

#### HORIZONTALES

- 1- Sustancias orgánicas formadas solo por los elementos carbono e hidrógeno.
- 2- Compuestos de igual fórmula global y diferente estructura.
- 3- Junto con el hidrógeno forma el grupo funcional hidroxilo.
- 4- Hidrocarburos de enlace simple.
- 5- Presentan isomería de función con los éteres.

#### VERTICALES

- 1- Elemento químico presente en todos los compuestos orgánicos.
- 2- Compuestos nitrogenados derivados de los hidrocarburos.
- 3- Compuestos que se diferencian en la cantidad de grupos  $\text{CH}_2$ .
- 4- El grupo funcional que los caracteriza es el grupo carbonilo.
- 5- Nombre del grupo alquilo de dos átomos de carbono.



## **2.5. Sugerencias metodológicas para la implementación de las tareas docentes.**

Al tener en cuenta que el objetivo de esta investigación es la elaboración de tareas docentes en la asignatura de Química para la formación de conceptos que permitan potenciar el aprendizaje de la misma, se proponen las siguientes sugerencias metodológicas.

En la elaboración de los ejercicios se debe tener en cuenta:

- > El programa y las habilidades que constituyen los objetivos a evaluar en el grado.
- > El tratamiento diferenciado de las individualidades de los alumnos.
- > Los ejercicios deben poseer diferentes enfoques, incluyendo los denominados de ITEMS que evalúen los diferentes niveles de aprendizaje.
- > Los diferentes objetivos del programa y la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- > El vínculo con la vida militar siempre que sea posible para reforzar los intereses profesionales militares de los alumnos.
- > El horario de los estudiantes y la etapa del curso.
- > Tareas creativas que promuevan la contraposición de opiniones y debates.

Para implantar las tareas docentes fue necesario aplicar un diagnóstico inicial, el cual permitió obtener la información acerca de los conocimientos que tiene el estudiante, para poder realizar las adecuaciones que sean necesarias y trabajar posteriormente con las diferencias individuales de cada estudiante. Para esto se requiere que el docente tenga pleno conocimiento de los fundamentos básicos de la asignatura y del sistema de conocimientos con que va a relacionar la formación de conceptos.

Las mismas deben ser orientadas a los estudiantes mediante las clases con tiempo suficiente para que puedan efectuar su ejecución. Deben ser trabajadas fundamentalmente en las clases de ejercitación, de esta forma se favorecerá el intercambio de experiencias entre los propios estudiantes contribuyendo a un aprendizaje desarrollador y al logro de la independencia cognoscitiva.

El profesor deberá controlar el trabajo de cada estudiante para lograr de esta forma no ser un mero transmisor de conocimientos y favorecer su transformación en dinamizador del aprendizaje de sus alumnos. A la vez el docente debe propiciar la participación de los alumnos en este proceso de evaluación y pedirles opiniones acerca de lo expresado por

sus compañeros y a su vez que realicen su autoevaluación.

En las tareas propuestas se evidencia la relación intermateria pues se vinculan con la Biología, Geografía, medio ambiente y con la vida militar que es el objetivo de nuestra escuela: formar bachilleres en Ciencias y Letras para futuros oficiales de la FAR.

Todo lo anterior evidencia la necesidad que las tareas sean controladas por los profesores para constatar la evaluación de cada uno de los estudiantes en cuanto a la formación de conceptos, por lo que se requiere que la misma sea sistemática e integradora.

## **2.6. Valoración práctica de la propuesta de las tareas docentes**

Una vez elaboradas las tareas docentes teniendo en cuenta los requerimientos que en el orden metodológico se establecen, debe partirse del análisis del programa de estudio, el sistema de evaluación y las habilidades a desarrollar que constituyen los objetivos de los diferentes controles y evaluaciones que se aplican, y proceder a su implementación en la práctica.

Para la recogida de datos e información se establece el siguiente diseño metodológico:

**1-Realización de talleres, utilizando la técnica grupos de discusión, para familiarizar las tareas con los profesores involucrados en la investigación y así evaluar su pertinencia.**

Los grupos de discusión consisten en una técnica cualitativa que capacita al investigador para alinearse con los participantes y descubrir cómo ven la realidad (Russi 1998). Según este autor los grupos de discusión deben ser lo suficientemente pequeños como para permitir la oportunidad a cada participante de compartir su discernimiento de las cosas y a la vez lo suficientemente grande como para proveer diversidad de percepciones. Se recomienda que el tamaño del grupo sea entre cinco y diez personas.

Para proceder con esta técnica se les entregó, con tiempo para su análisis, a los 7 profesores involucrados en la investigación un material docente con las tareas propuestas (digital) y una encuesta (Anexo 5). Los profesores encuestados el 100 % trabajan en la enseñanza preuniversitaria, el 14 % tiene entre 1 y 5 años de experiencia docente, el 29 % tiene entre 15 y 20 años de experiencia y el 57 % tiene entre 21 y 30 años de experiencia en la enseñanza (Anexo 9).

La recogida de la información se realizó a partir de un taller, utilizando la técnica antes

referida, el mismo contribuyó a enriquecer la encuesta. Los resultados fueron los siguientes:

- > El 100 % de los profesores consultados consideran que las tareas docentes propuestas se confeccionaron sobre la base de los requisitos para su elaboración y que contribuyen a enriquecer las tareas propuestas en el libro de texto. Consideran además que la aplicación de las mismas debe contribuir a la formación de conceptos ya que llevan a la reflexión y argumentación.

- > El 100% alegan que pueden ser usadas por los alumnos de décimo y duodécimo grados y además, utilizarlas en la preparación para los exámenes, es decir, tanto para los trabajos de control como exámenes finales. Todos estuvieron de acuerdo que contribuyen a la interdisciplinariedad.

En el taller se sugirió que se debía tener, más en cuenta, la contextualización de las tareas en cuanto al vínculo militar, el medio ambiente y la práctica como tal. Sugerencia que se asumió en la reelaboración de algunas de ellas.

Podemos concluir, al valorar los resultados del taller, que las tareas son pertinentes para su introducción en la práctica.

## **2- Aplicación de las tareas en la práctica.**

Una vez socializado con el colectivo de profesores y haber llegado a un consenso sobre su posible efectividad, se procede la introducción práctica.

La introducción en la práctica se realiza en el curso 2018-2019 y 2019-2020 a partir del diseño pre-experimental denominado pre- prueba y post-prueba con un grupo. En este diseño se aplica una pre-prueba (prueba pedagógica) al grupo de estudiantes, después el tratamiento (las tareas) y finalmente el post- prueba (prueba pedagógica). El resultado es la valoración del cambio ocurrido desde pre-prueba hasta la post-prueba.

Para la ejecución del pre-experimento se seleccionaron alumnos del décimo grado que es el nivel de enseñanza donde se comienza el estudio de los conceptos relacionados con la Química Orgánica. Este grupo es similar a la población en cuanto a edad, sexo, procedencia social de los alumnos, condiciones y características de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. El experimento realizado en el grupo fue secuencial, y la intervención se realizó por la autora de la tesis al ser la profesora de la asignatura del grupo.

Para el experimento se sigue la siguiente secuencia:

- > Diagnóstico inicial (pre - prueba).
- > Introducción en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las tareas propuestas.
- > Diagnóstico final (post - prueba)

Las tareas se comenzaron a asignar con el estudio de la unidad “Nociones generales de la Química Orgánica. Estructura del Átomo”, en el grupo de muestra, lo que permitió ir elevando paulatinamente los resultados docentes de los estudiantes.

La constatación inicial se efectuó una vez culminado el estudio de los alcanos y la misma consistió en la aplicación de una prueba de conocimientos (Anexo1) en la que se evaluó la definición de los conceptos hidrocarburos, serie homólogas e isómeros que tenían los alumnos hasta ese momento, así como sus posibilidades para aplicarlos. Los resultados de esta prueba se analizaron en el epígrafe 2.2.

Una vez concluida la constatación inicial se procedió a la introducción de las tareas propuestas, dicha introducción se llevó a cabo mediante las clases siguientes correspondientes a las restantes sustancias orgánicas, según la dosificación elaborada teniendo en cuenta las indicaciones del programa para el grado. Las tareas fueron orientadas como trabajo independiente para las clases de ejercitación y empleadas en las clases de nuevo contenido como vía para comprobar la aplicación de lo aprendido, prestándose atención al dominio progresivo de ellas por parte del estudiante, así como el nivel de interés y motivación hacia lo aprendido.

La fase de introducción de la propuesta se desarrolló de manera flexible donde se demostraba y se corregían los errores. Se organizaron equipos para el trabajo colectivo en las clases de ejercitación, sin desatender la atención a la individualidad; se ofrecían los niveles de ayuda colectivos e individualizados a los estudiantes con el propósito de estimular el tránsito hacia la zona de desarrollo potencial.

Al concluir la unidad se procedió a aplicar la prueba pedagógica final (Anexo 6) en la que se evaluaron todas las funciones químicas orgánicas estudiadas y de las mismas su nomenclatura; definiciones de los conceptos homólogos, isómeros, hidrocarburos e identificar las sustancias a partir de su grupo funcional, así como argumentar y explicar como vía de aplicar los conocimientos a partir de lo aprendido. A continuación, se demuestran sus resultados.

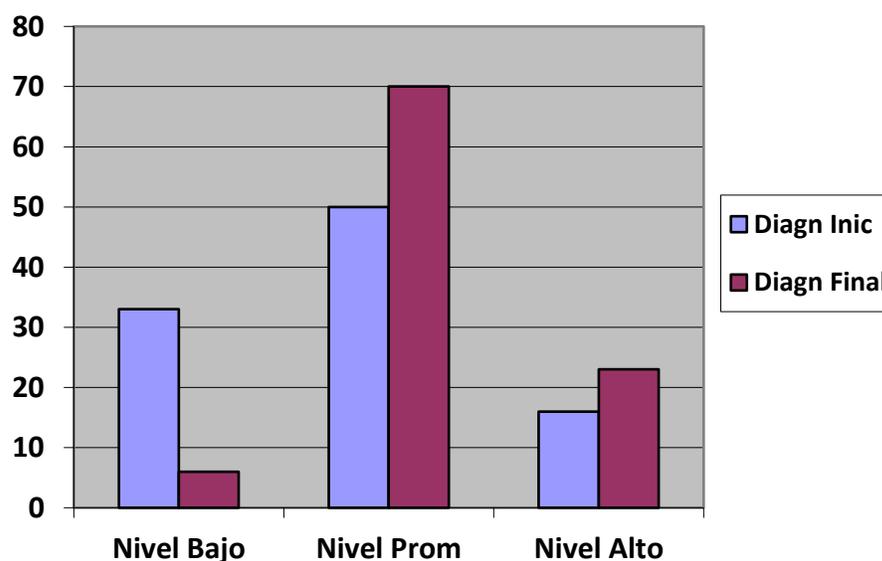
En la actividad número uno, de los 30 estudiantes muestreados el 70 % (21 estudiantes)

alcanzan el nivel medio, el 23 % (7 estudiantes) alcanzan la escala de sobresaliente, son nivel alto, y el 6 % (2 estudiantes) en el nivel bajo pues cometen errores en identificar los isómeros, tipo de isomería, así como los rasgos que definen el concepto, se mantienen afectados los mismos elementos del conocimiento, aunque los porcentajes son superiores. En la actividad número dos, el 47% (14 estudiantes) logran responder con claridad todos los incisos logrando el nivel alto, el 47 % (14 estudiantes) alcanzan el nivel medio y el 4% ( 2 estudiantes) se mantienen sin vencer los objetivos evaluados en la actividad, donde prevalece afectado el elemento de identificar el grupo funcional de las diferentes funciones químicas.

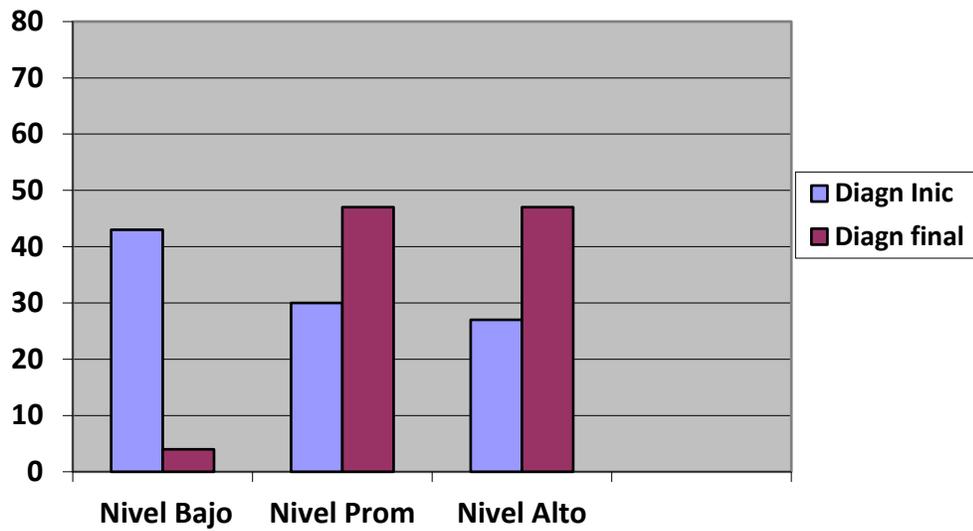
En la actividad número tres por ser una pregunta de formato diverso los porcentajes son superiores, el 75 % alcanzan el nivel alto (22 estudiantes), el nivel medio 7 estudiantes para un 23 % y solo 1 estudiante pasa al nivel bajo representando el 3 %.

Como se puede observar los resultados obtenidos en el diagnóstico final son superiores a lo del diagnóstico inicial, lo que demuestra que, con el empleo de las tareas propuestas en las clases de Química, se ha elevado el aprendizaje de los conceptos.

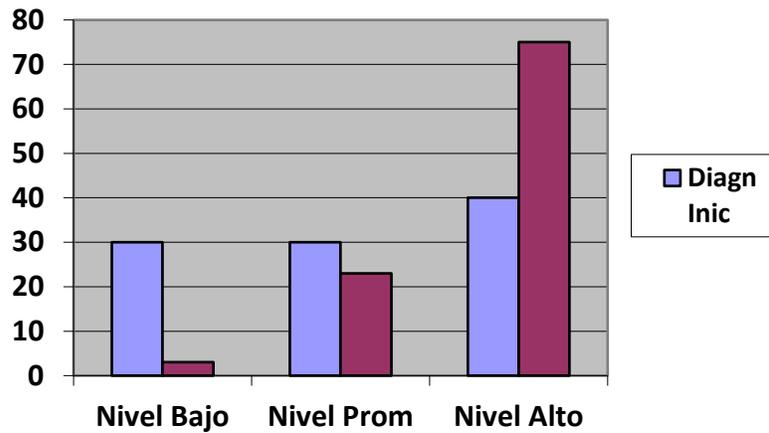
En los gráficos de barra que se muestran a continuación se pueden comparar los resultados obtenidos:



**Figura 1: Actividad 1**



**Figura 2: Actividad 2**



**Figura 3: Actividad 3**

El análisis de la información y los datos recogidos a partir de las diferentes vías, permitió arribar a conclusiones y determinar regularidades en el aprendizaje de los conceptos en los alumnos de EMCC de Holguín. Entre los logros se señalan:

- > La formación de un pensamiento que no sea mecánico para el aprendizaje de los

conceptos.

- > Mejores resultados del aprendizaje de forma cualitativa y cuantitativa.
- > Mayor aprovechamiento del estudio individual.
- > Habilidades en el uso del libro de texto y otros materiales docentes.
- > Mayor independencia cognoscitiva e interés por la investigación.
- > Mayor índice de aceptación de la asignatura.
- > Habilidades experimentales y de interpretación de la estructura de las sustancias orgánicas a partir del uso de los modelos químicos en las tareas docentes.
- > La posibilidad de trabajar algunos conceptos propios de la Química Orgánica con material sencillo y económico.
- > La implementación por los docentes de estrategias que dinamicen las clases de ejercitación para la formación de conceptos.

Como regularidad en los elementos del conocimiento más afectados se señalan: algunos estudiantes mantienen dificultades en identificar los rasgos fundamentales que definen el concepto en cuestión y su diferenciación de otros, ello dificulta cuando deben ejemplificar, argumentar o explicar el contenido afín al mismo.

Las tareas docentes propuestas han tenido aceptación por los alumnos de décimo grado y duodécimo que sistematizan estos contenidos en su preparación para enfrentar las evaluaciones finales, así como los concursos de la asignatura.

## CONCLUSIONES

El análisis epistemológico realizado en este trabajo ha permitido comprender la importancia que tiene asumir una posición creadora por los docentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conceptos. Ello presupone diseñar estrategias didácticas que partan de un diagnóstico sobre las dificultades de aprendizaje y encontrar las vías de solución.

Para identificar las insuficiencias detectadas sobre la formación de conceptos, en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, se determinaron indicadores que se tuvieron en cuenta en los instrumentos aplicados en el diagnóstico. Los mismos permitieron guiar la investigación hacia las principales limitaciones empíricas, dadas fundamentalmente en las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos y en las limitaciones de los docentes en estimular la actividad del estudiante en el proceso de apropiación de los mismos.

Las tareas propuestas satisfacen el cumplimiento de los objetivos del programa de la asignatura al sistematizar conocimientos y habilidades contentivos de los conceptos a formar, las mismas responden desde su contextualización a la relación ciencia-tecnología-sociedad. Lo expresado marca la diferencia de las tareas propuestas en el libro de texto.

Le proporcionan al profesor una valiosa guía que le permite evaluar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el programa y a tomar las medidas necesarias para lograr mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

La constatación preliminar de la aplicabilidad de las tareas propuestas, mediante un pre - experimento en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, así como la valoración por los profesores de las mismas, demostró la efectividad de las mismas. En la tabulación de los resultados se evidenció un crecimiento en el por ciento del nivel alto y promedio de los estudiantes, sin embargo, se observa como disminuye el por ciento de los estudiantes que se encuentran en el nivel bajo, lo que demuestra que las tareas propuestas responden a las exigencias didácticas para la formación de conceptos en la Química Orgánica.

## **RECOMENDACIONES**

Se considera oportuno recomendar, en relación con los resultados de la investigación:

- Validar las tareas propuestas en duodécimo grado ya que cuando el estudiante transita a este grado ha recibido todo el contenido de la Química y solo recibirá la Química Orgánica en el mismo, con un nivel mayor de profundidad, lo que permite perfeccionar las tareas.
- Continuar la investigación en otras unidades de la asignatura que se estudian nuevos conceptos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Achiong, G. (1988). *Historia de la Química en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y educación.
- Almaguer, J. (2000). Manual para la Dirección del proceso docente educativo en las escuelas Militares "Camilo Cienfuegos". Resolución 162.
- Álvarez, M. (2004). *La interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1999). *Didáctica: La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Batista, Y., & Cedeño, B., & López, J., & Addine, R., y Leyva, H. (2016). Las tareas docentes con orientación química agropecuaria: una vía para contribuir a solucionar problemas profesionales. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, IV (1), pp.1-18.
- Benavides, M., & López, P. (2011). La formación de los conceptos en las Ciencias Naturales: una vía para el desarrollo de la interdisciplinariedad. *Revista Varela*, 2(29), p.5-12. UCP "Félix Varela". Villa Clara.
- Benarroch, A. (2000). Del modelo cinético- corpuscular a los modelos atómicos. Reflexiones didácticas. *Alambique*, 23, p.95: <https://www.academia.edu>
- Bermúdez, R., & Rodríguez, M. (1996). *Teoría y metodológica del aprendizaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Caballero, A. (2000). *La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura didáctica* (Tesis de Doctorado). La Habana.
- Caamaño, A (2001). La enseñanza de la Química en el inicio del nuevo siglo: Una perspectiva desde España. *Revista Educación química*, 12(1), pp.7-17. Recuperado de: <https://www.revistas.uman.mx>
- Caamaño, A & Casassas, E. (1987). La comprensión de la estructura de la materia y del cambio químico en estudiantes de 15 a 16 años. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, p159: <https://www.researchgate.net>
- Caamaño, A. & Oñorbe, A. (2004). La enseñanza de la Química: conceptos y teorías,

- dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Revista Alambique*, 41, pp.68-81. Recuperado de: <https://www.researchgate.net>
- Camargo, A. (2014). Estrategias didácticas para la enseñanza de la Química Orgánica utilizando cajas didácticas con modelos moleculares para estudiantes de media vocacional (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Carrascosa, J., Gil, D., y Valdés, P. (2004). El problema de las concepciones alternativas hoy. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y sociales*, 18, pp.41-63
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad. Análisis sobre las causas que originan y /o mantienen. *Eureka sobre Enseñanza Y Divulgación de las Ciencias*, 2(002), pp.183-208. Recuperado de: <https://www.realyc.org>
- Carrascosa, J. (1985). Errores conceptuales en la enseñanza de la Física y la Química: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), p.230-234.
- Castellano, D., & otros (2006). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. ISP "Enrique José Varona", La Habana: Material en soporte digital.
- Centillo, I. (2016). *Enseñanza Aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a través de un modelo didáctico integrador*. Universidad Nacional de Colombia. Valledupar, Colombia.
- Chacón, D. (2008). *Propuesta de tareas docentes integradoras para favorecer el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de 9no grado*. (Tesis de maestría). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Sede Gibara, Holguín, Cuba.
- Concepción, R. M. (1989). *El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.
- Concepción, R., & Rodríguez, F. (2005). *Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Ediciones Holguín.
- Correa, D. (2017). *Sistema de tareas docentes para introducir la dimensión ambiental en la disciplina contabilidad de la carrera de Contabilidad y Finanzas* (Tesis de doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín.

- Colección futura. (2005). CD – Rum “Redox”. ISP “Pepito Tey”, Las Tunas.
- Colectivo de autores. (2007). Didáctica de las Ciencias Naturales en el preuniversitario. Material básico .CD. Rum. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo III. IPLAC. La Habana.
- Colectivo de autores. (2005). Ejercicios de la unidad Oxidación – Reducción. Electroquímica. EMCC, Guantánamo.
- Colectivo de Autores (2016). *Programas y Orientaciones Metodológicas de Ciencias Naturales para la Facultad Obrera Campesina*. Cuba: MINED.
- Davidov, V. (1992). *Tipos de generalizaciones*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Díaz, W., Suárez. & González. (2019). Sistema de tareas docentes para el estudio de conceptos de la asignatura Química 11<sup>no</sup> grado. *Revista Conrado*, 14(62),pp.171-177. Recuperadode:<http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Espinosa, D. (2010). *Las tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la asignatura Química en el primer semestre de la FOC*. (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.
- Espinosa, N. (2011). *La formación de conceptos físicos en el 8<sup>v</sup> Grado de la educación SB* (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Filial Antilla, Holguín.
- Estévez, B. (2000). *Sistema de habilidades experimentales de la disciplina de Química Inorgánica para el ISP* (Tesis de doctorado). ISP José de la Luz y Caballero, Holguín.
- Fernández, J. (1985). Discurso de Clausura del Seminario a Jefe de Cátedra de Química de preuniversitarios y politécnicos. La Habana.
- Fernández, W (s.a). Modelo de la sistematización de los conceptos en la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química. Univ. de Ciego de Ávila: Máximo Gómez Báez: *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Fiallo, J. (2004). *La interdisciplinariedad, un concepto muy conocido*. La Habana: MINED.
- Figueredo, N. (2020). *Tareas docentes para desarrollar la dimensión medioambiental en la química general de Ingeniería Mecánica*. Universidad de Camagüey. Artículo Original.
- Figurovski, N. (1989). *Historia de la química*. Editorial Pueblo y Educación.
- Fuerte, R. (2008). *Proceso de formación y desarrollo de los conceptos físicos en el*

- preuniversitario: Alternativa Metodológica para favorecerlo* (Tesis de maestría). ISP José de la Luz y Caballero, Sede Calixto García, Holguín.
- Furió, C. (1986). Metodología utilizada en la detección de dificultades esquemas conceptuales en la enseñanza de la Química. *Enseñanza de las Ciencias*,4(1), p.73-77.
- Furió, C. & Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*, 11(3), pp.300-307. Recuperado de: <http://www.dx.doi.org/10.22201>
- Galagovsky, L., & Bekerman, D. (2009). La Química y sus lenguajes: Un aporte para interpretar errores en los estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*,8(3). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Buenos Aires, Argentina.
- E-mail: [lyrgala@qo.fcen.uba.ar](mailto:lyrgala@qo.fcen.uba.ar).p.968-970.
- Galagovsky, L.; Rodríguez, M.; Stamati, N.; & Morales, L. (2003): Representaciones Mentales, Lenguajes y Códigos en la Enseñanza de Ciencias Naturales. Un Ejemplo para el Aprendizaje del Concepto Reacción Química a partir del Concepto de Mezcla, *Enseñanza de las Ciencias*, 21, 1, pp.107-121. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol.8 N°3 (2009), pp. 974
- García, J., Colunga, S. (2007). *Estrategia y estilos de aprendizaje para la comprensión textual, la formación de conceptos y la resolución de problemas en la SB*. Curso 47. Univ. Pedagógica “José Martí” Camagüey, La Habana: Órgano Editor Educación Cubana.
- Garcés, W. (1997). *El sistema de tareas como modelo de actuación didáctica en la formación de profesores de Matemática – Computación* (Tesis de maestría). ISP José de Luz y Caballero, Holguín.
- García, L. (1982). *Sistema de ejercicios en el proceso de formación de los conceptos químicos (en los grados VIII y IX de la enseñanza media de Cuba)* (Tesis de doctorado). Instituto Pedagógico Estatal “A. I. Germen”, Leningrado.
- González, S. (2009). *Tareas docentes de la asignatura Química en 10mo grado para el trabajo independiente de los alumnos de la EMCC de Holguín* (Tesis de maestría). ISP José de la Luz y Caballero, Holguín.

- Hernández, N. (2013). *Los errores conceptuales de los alumnos de secundaria y sobre la nutrición humana* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey: Edición Única.
- Hernández, R. *Metodología de la Investigación*. Univ. de Calaya. 5<sup>TA</sup> Edición.
- Hernández, J., Comendeiros, I., Gutiérrez, L & Martínez, M. (2000). *Libro de texto de la asignatura Química décimo grado*. Segunda edición corregida. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Hernández, J., Comendeiros, I., Gutiérrez, L & Martínez, M. (2015). *Libro de texto de la asignatura Química décimo grado*. Sexta reimpresión. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Jover, I. (1994). *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. La Habana: Ed. Félix Varela. p- 87.
- Kuznetsova, E. (1985). *Formación del sistema de conceptos en la Enseñanza Moderna de la Química*. Leningrado: Editorial Pedagógica.
- López, M. (2016). *Metodología docente aplicada a la formulación: Jugando con la Química del Carbono*. (Trabajo fin de máster). Universidad de Almería.
- Labarrere, A. (1998). *Pensamiento. Análisis y Autorregulación de la Actividad Cognoscitiva de los Alumnos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Martínez, M. (1981). La enseñanza problémica. *Revista de educación No 43* oct.- dic. La Habana, Cuba.
- Martínez, G., Gutiérrez, R. Espinosa, E. (2017). Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar reacciones químicas en noveno grado. *Revista Pertinencia Académica*, (2), pp.37-45.
- Martínez, M. (1994). *La enseñanza problémica y el pensamiento creador*. México: Universidad de Sinaloa.
- Martínez, G. (2017). *Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad representar reacciones químicas en 9no grado*. (Revista Académica. Artículo). Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.
- Mascarel, L., & Vilches, A. (2016). *Química Verde y Sostenibilidad en educación en ciencias en secundaria*. Enseñanza de las Ciencias.
- Meroni, G., Copello, M & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Revista Educación Química*, 26,

- pp.275-280. Recuperado de: <http://www.educacionquimica.info>
- Mesa, G. (2017). *Metodología para el tratamiento del contenido nomenclatura química en la carrera Biología Química*. (Tesis de Doctorado). Las Tunas, Cuba.
- Miño, L., Abril, D. & Rodríguez, M. (2013). Ideas previas sobre la química en alumnos que ingresan a la carrera de Pedagogía en Ciencias de la Universidad Católica del Maule, Chile. IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona 9-12 de septiembre. Recuperado de: [https://www.google.com/search?ei=LD\\_zX96hD8Oe5gKDpl2IBQ&q=Miño%2C+Abril+%26++Rodríguez.+\(2013\)](https://www.google.com/search?ei=LD_zX96hD8Oe5gKDpl2IBQ&q=Miño%2C+Abril+%26++Rodríguez.+(2013))
- Moraga, S., Espinet, M. & Meriño, C. (2019). El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñados por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16 (1), pp.2-14. Recuperado de: <http://www.researchgate.net>
- Morales, C., & Salgado, Y. (2017). Química Orgánica en contexto y argumentación científica una secuencia de enseñanza aprendizaje, desafíos y compromisos. *Revista Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), pp.23-46. Recuperado de: <https://www.researchgate.net>
- Moreno, G. (2000). La habilidad identificar rasgos de concepto: una metodología para su dominio en la asignatura Química en Secundaria Básica (Tesis de maestría). ISP José de la Luz y Caballero, Holguín.
- Núñez, J. (2004). *Relación interdisciplinaria en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias*. ISP Rubén Martínez Villena.
- Olazábal, I. (2007). Una alternativa en la aplicación de tareas docentes para la enseñanza de la Química General a estudiantes extranjeros. Memorias de la Asociación de Pedagogos de Cuba en la Universidad de La Habana. – ISBN 978-959-16-0667-9.
- Oviedo, O., & Guerra, L., & Hernández, J., & Portelles, M., & León, R. (2018). *Libro de texto Química 11no Grado*. Provisional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Peña, L., & Torres, F., & Marcheco, K. (2016). *TABLA PERIÓDICA DE FÓRMULAS QUÍMICAS*. Isla de la Juventud
- Pérez, F. (2013). *Los elementos químicos*. La Habana, Cuba: Editorial Gente Nueva.

- Pérez, C., & Otros. (2005). *Apuntes hacia una didáctica de las Ciencias Naturales*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Pérez, J. (2001). *Metodología para la formulación de tareas docentes integradoras para el aprendizaje de la Química en preuniversitario*.
- Pérez, F. (20015). *Nomenclatura Química Inorgánica. Una contribución a su actualización*. La Habana: Edit Científico-Técnica.[editorialmil@cubarte.cult.cu](mailto:editorialmil@cubarte.cult.cu)).
- Pérez, F., & Raola, O. (2017). *La Química, un universo a tu alcance*. La Habana: Editorial Científico-Técnico.
- Pérez, O. (2019). Entrenador informático para fortalecer la enseñanza de la Química: ENTRENQUIM. Encuentro internacional por la unidad de los educadores. Pedagogía.
- Portalos, R. (2004). *La enseñanza de las Ciencias desde un enfoque integrador*. La Habana: MINED.
- Polo, R., & Guerra, L., & Fernández, J., & Sautié, J., & Hedesá, Y., & León, R. (2019). *Libro de texto Química 12mo Grado*. Provisional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Raviolo, A. *Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales*. Universidad de Argentina.
- Raviolo, A (2008). Las definiciones de conceptos químicos básicos en textos de secundaria. *Revista Educación Química*, 19, (4a12), pp.315-321: <https://www.scielo.org.mx>
- Rizo., L, Grau. (1979) (1981). Seminario a Metodólogos e Inspectores. P- 110 y P-98. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Rojas, C., & otros. (1990). *Metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Ed Pueblo y Educación.
- Rodríguez, M., & Bermúdez, R. (2005). *Las leyes del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rodríguez, Y. (2016). *Tareas docentes para el desarrollo de la cualidad laboral ser responsable desde la disciplina Química General Inorgánica* (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín.
- Rondón, D. y (2006). Las tareas integradoras en la enseñanza de la química. El colectivo pedagógico para lograrlo. *Revista Cubana de Química*, XVII (2), pp.92-99.
- Russi, B. (1998). Grupos de discusión: de la investigación social a la investigación

- reflexiva. *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación* (pp.75-115). México: WesleyLongman.
- Salgado, R., Peña, Y., & Landrove, O. (2017). *Libro de texto Química 10mo Grado Provisional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. (1999). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Silvestre, M., & Zilbretein. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Taber, K. (2019). Conceptual confusion in the chemistry curriculum: exemplifying the problematic nature of representing chemical concepts as target knowledge. *Foundations of chemistry*, pp.1-26. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10698-019-09346-3>
- Tharnton, R. (1987). *Química Orgánica*. Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química. Universidad de La Habana.
- Texidó, M. (2011). *Tareas Docentes para favorecer la formación y desarrollo de la habilidad definir conceptos químicos en la SOC* (Material docente de maestría). Universidad de Ciencias Pedagógicas " José de la Luz y Caballero", Holguín.
- Unas, Y. (2012). *Uso de las analogías como una estrategia para la enseñanza- aprendizaje de reacción química* (Trabajo final de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Colombia.
- Vargas, E. (2010). *Tareas docentes para favorecer el desarrollo de habilidades de nomenclatura química en el primer semestre de la FOC "Centenario de la Protesta de Baraguá"* (Tesis de Maestría). Mayarí, Holguín.
- Velázquez, L., & Revilla, J., y Guerra, M. (2018): Confección de mapas conceptuales para la enseñanza de los conceptos químicos. *Revista Cubana de Química*, 30(3), pp.10-20.
- Vigotsky, S. (1988). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Vigotsky L. S. (1982) *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Yera, A. I. (2004). *Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de química en el preuniversitario*. (Tesis de doctorado). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa clara, Cuba.

- Zilberstein, P. y M, Mcphusan. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias Vs Didáctica tradicional*. La Habana: Experiencia cubana. IPLAC.
- Zilberstein, J. (2000). *Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Zilberstein, J. (2001). *Aprendizaje, enseñanza y desarrollo*. La Habana: Material en soporte magnético.

## ANEXOS

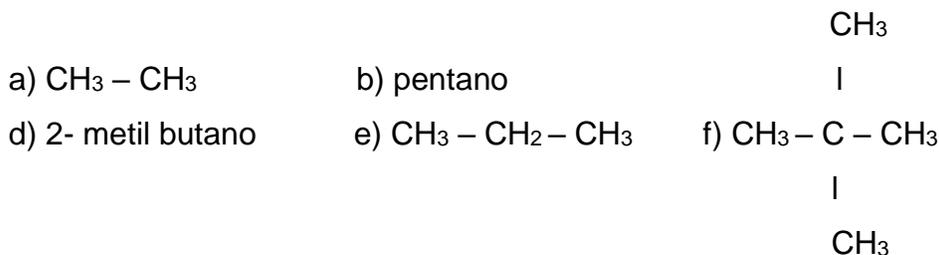
### ANEXO 1

#### Prueba Pedagógica inicial.

**Objetivo:** Comprobar los conocimientos que poseen los estudiantes en identificar los rasgos esenciales que caracterizan a los conceptos de: isómeros, homólogos, grupo funcional e hidrocarburos.

#### Actividades.

1-Dadas las sustancias que se relacionan a continuación responda:



1.1) Nombre o formule según corresponda.

1.2) Seleccione dos compuestos que sean homólogos entre sí.

1.3) Seleccione de los compuestos representados dos que sean isómeros entre sí y diga el tipo de isomería que presentan.

2- A continuación, se muestran algunos nombres y fórmulas de sustancias orgánicas. Seleccione cuales de ellas pertenecen al grupo de los hidrocarburos saturados y explique el porqué de su selección.

- |                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| a) Metano                      | b) 2- hexino                                 | c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ |
| d) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ | e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | f) Hexano   |

3- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

\_\_\_ Los alcanos se caracterizan por presentar todos sus enlaces simples.

\_\_\_ Los hidrocarburos son compuestos que sólo poseen en su composición al elemento hidrógeno.

\_\_\_ Dos compuestos son homólogos entre sí cuando se diferencian en la cantidad de grupos  $\text{CH}_2$  y pertenecen a la misma función química.

\_\_\_ Los alcanos presentan isomería de posición.

\_\_\_ El compuesto butano es homólogo del etano.

\_\_\_ Los compuestos que presentan igual fórmula química y diferente estructura son

isómeros entre sí.

3.1) Justifique un falso en caso de existir.

## **ANEXO 2**

### **Guía de observación a clases.**

**Objetivo:** Constatar cómo se trabaja la formación de conceptos en Química Orgánica en 10mo Grado.

**Sujeto de observación:** Profesor y sus alumnos.

**Nombre del profesor (a):** \_\_\_\_\_

### **Aspectos a observar**

1- ¿Se utilizan métodos y procedimientos que promueven la introducción de los nuevos conceptos?

Si----- No-----

2- ¿Se establecen nexos entre los conceptos conocidos y los nuevos por conocer?

Si----- No-----

3- ¿Se promueve en los estudiantes el desarrollo de operaciones lógicas a través de la formación de conceptos?

Si----- No-----

4- ¿Se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación en correspondencia con el objetivo?

Si----- No-----

5- ¿Se elaboran tareas donde se determinan los rasgos esenciales del concepto?

Si----- No-----

6- ¿Se emplean medios de enseñanza que favorecen un aprendizaje desarrollador para formar los conceptos?

Si----- No-----

7- ¿Se establecen relaciones intermateria cuando se va formar un nuevo concepto?

Si----- No-----

8- ¿Se utilizan solo los ejercicios que aparecen en el libro de texto?

Si----- No-----

### **ANEXO 3**

#### **Encuesta a profesores.**

Estimado profesor, con motivo de la investigación que llevamos como tesis de maestría, necesitamos su cooperación en la misma acerca de los ejercicios propuestos en el Libro de Texto. Sus criterios nos pueden servir de gran ayuda. Anticipadamente les damos las gracias por su colaboración.

**Objetivo:** Conocer la opinión de los profesores de la asignatura de Química sobre las tareas que propone el Libro de Texto y sus potencialidades para la formación de conceptos.

1.- ¿Utiliza los ejercicios del Libro de Texto como tareas de sus alumnos?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

2.- ¿Considera que son suficientes para sistematizar los conceptos estudiados?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

3.- ¿Considera usted que los ejercicios propuestos en el integran contenidos de las Unidades?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

4.- ¿Los estudiantes pueden resolver los ejercicios sin ayuda del profesor?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

5.- ¿Los ejercicios que se proponen desarrollan habilidades en los estudiantes para la formación de conceptos?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

6.- ¿Los ejercicios del Libro de Texto tienen un carácter diferenciado?

----- Sí                      ----- No                      ----- Algunos

7.- ¿A través de estos ejercicios se pueden seleccionar los rasgos fundamentales para formar un concepto?

----- Sí

----- No

----- Algunos

8.- ¿Considera usted que los ejercicios propuestos son práctico- reproductivos?

----- Sí

----- No

----- Algunos

9.- ¿Les orienta tareas elaboradas por usted, a los estudiantes, en las que puedan identificar los rasgos del concepto?

----- Sí

----- No

a) Diga sus razones en caso negativo.

#### **ANEXO 4**

##### **Guía para el análisis de documentos.**

###### **Objetivos:**

- Analizar el tratamiento que se les da a la formación de los conceptos en el programa de la asignatura y las orientaciones metodológicas.
- Analizar si las tareas que aparecen en el libro de texto son suficientes y cumplen con las exigencias que se requieren para la formación de conceptos.

###### **Indicadores a valorar.**

1. Verificar si en el programa y en las orientaciones metodológicas son lo suficientemente explícitos en cuanto al tratamiento que se le da a la formación de los conceptos.

Al analizar los documentos mencionados y revisar los mismos se observa que las orientaciones metodológicas y el programa son suficientes y cumplen con los requisitos para la formación de conceptos.

2. Valorar si las tareas son suficientes, contextualizadas y variadas, si van más a lo reproductivo que a la aplicación del conocimiento.

Los ejercicios que aparecen en el libro de texto no propician la reflexión por parte del alumno, lo que conlleva a la formación de un pensamiento mecánico, dificultando el aprendizaje de los conceptos e impidiendo aplicar el mismo a nuevas situaciones de aprendizaje.

## **ANEXO 5**

### **Encuesta aplicada a los profesores para conocer la opinión de las tareas propuestas.**

**Objetivo:** Conocer la opinión de los profesores de la asignatura de Química sobre las tareas docentes propuestas y valorar su pertinencia.

Estimado profesor con motivo de la investigación que llevamos, como tesis de maestría, necesitamos su cooperación en la misma. Esperamos que sea lo más objetivo al responder las preguntas que se presentan en este instrumento. Muchas gracias.

1.- ¿Considera que las tareas docentes propuestas se han elaborado teniendo en cuenta los requisitos para su confección?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

2.- ¿Las tareas propuestas contribuyen a enriquecer los ejercicios propuestos en el Libro de Texto?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

3.- ¿Estas tareas pueden ser utilizadas por los estudiantes de Décimo y Duodécimo Grado?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

4.- ¿Las tareas propuestas desarrollan habilidades en los estudiantes para formar conceptos?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

5.- ¿El uso de estas tareas puede contribuir a elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

6.- ¿Estas tareas pueden ser utilizadas en la preparación de los estudiantes para los exámenes?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

7.- ¿Las tareas propuestas contribuyen a la interdisciplinaridad?

----- Sí                      ----- No                      ----- No sé                      ----- Algunos

8.- Diga algunas recomendaciones que usted considere que se les puedan hacer a las tareas propuestas.

## **ANEXO 6**

### **Prueba Pedagógica final.**

**Objetivo:** Comprobar los conocimientos que poseen los estudiantes en identificar los rasgos esenciales que caracterizan a los conceptos de: isómeros, homólogos, grupo funcional e hidrocarburos.

### **Actividades.**

1- Dadas las sustancias que se relacionan a continuación responda:

- |                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ | b) 1- Butanol                              | c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$                |
| d) 2- hexeno                   | e) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ | f) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ |

1.1) Nombre o formule según corresponda.

1.2) Represente un homólogo del compuesto c.

1.3) Seleccione de los compuestos representados dos que sean isómeros entre sí y diga el tipo de isomería que presentan.

1.4) Justifique el tipo de isomería que responda.

2- A continuación, se muestran dos columnas con nombres y fórmulas de sustancias orgánicas y funciones químicas estudiadas. Enlace la columna A con la B:

#### Columna A

- Etanol
- Butanona
- $\text{CH}_4$
- Ácido propanoico
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_3 - \text{CHO}$

#### Columna B

- Ácido carboxílico
- Alcohol monohidroxilado
- Alqueno
- Alcano
- Cetona
- Aldehído

2.1) Represente el grupo funcional carbonilo.

2.2) ¿A qué funciones químicas pertenece este grupo?

3- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

\_\_\_ El grupo funcional de los ácidos es COOH.

\_\_\_ Los alquenos se caracterizan por presentar un enlace sigma y uno pi.

\_\_\_ Los alcanos son hidrocarburos no saturados.

\_\_\_ Los alcoholes tienen isomería de función con los ácidos.

\_\_\_ Los compuestos 2- penteno y 2- pentino son homólogos entre sí.

\_\_\_ Los compuestos que presentan igual fórmula química y diferente estructura son isómeros entre sí.

3.1) Justifique un inciso falso en caso de existir.

## **ANEXO 7**

### **Resultados de promoción y calidad de la EMCC Décimo grado. Exámenes Finales.**

<b>Curso Escolar</b>	<b>Promoción %</b>	<b>Calidad %</b>
<b>2013-2014</b>	<b>94.2</b>	<b>75.5</b>
<b>2014-2015</b>	<b>93.8</b>	<b>72.7</b>
<b>2015-2016</b>	<b>93.2</b>	<b>70.8</b>
<b>2016-2017</b>	<b>91.5</b>	<b>69.0</b>
<b>2017-2018</b>	<b>90.7</b>	<b>62.2</b>
<b>2018-2019</b>	<b>99.2</b>	<b>79.2</b>

## **ANEXO 8**

### **Conceptos que se forman en la Unidad No 1 Décimo Grado.**

- 1) Orbital atómico.
- 2) Número atómico.
- 3) Hidrocarburos.
- 4) Serie homóloga.
- 5) Isómeros.
- 6) Grupo funcional.
- 7) Grupos alquílicos.
- 8) Efecto inductivo.

### **ANEXO 9**

#### **Años de experiencia de los profesores encuestados.**

<b>Total</b>	<b>1-5</b>	<b>5-10</b>	<b>10-15</b>	<b>15-20</b>	<b>20-30</b>
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

### **ANEXO 10**

#### **Objetivos Generales de la asignatura Química en el Nivel Medio Superior (Preuniversitario).**

- 1.- Contribuir a la formación científica del mundo mediante la adquisición de un sistema de conocimientos, habilidades, capacidades y formación de convicciones.
- 2.- Valorar la importancia de la aplicación de medidas de protección del medio ambiente y de la responsabilidad individual y colectiva en el cuidado y preservación del entorno escolar, comunitario y del país, a partir de los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- 3.- Demostrar una comunicación adecuada al expresar de forma oral o escrita la información procesada proveniente de diferentes fuentes, mediante la aplicación de habilidades lingüísticas básicas de la lengua materna.
- 4.- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos

conocimientos con ayuda de recursos de la tecnología de la informática y la comunicación, que le permita la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desarrollan.

5.- Contribuir a la formación de una cultura política e ideológica que le permita argumentar, teniendo en cuenta el desarrollo científico del país, las conquistas del socialismo en función de mejorar la calidad de vida de las personas y asumir una posición consciente ante la defensa de la nación.

6.- Contribuir a la formación vocacional y pre profesional del militar, a partir de las necesidades del desarrollo país, mediante vía curricular y extracurricular que brindan los contenidos de la signatura en cada grado.

## **ANEXO 11**

### **Objetivos Generales de la asignatura Química en el Décimo Grado.**

1.- Contribuir a la formación de una CCM en los alumnos mediante:

- La adquisición de conocimientos duraderos y aplicables de las principales sustancias orgánicas e inorgánicas, sistematizando, ampliando y profundizando en el estudio de estas últimas, así como de las propiedades que los caracterizan en correspondencia con su respectiva estructura y a partir de la vinculación de la teoría con la práctica.

- La profundización en el estudio de la estructura del átomo y de las sustancias sobre la base de la teoría de la electrónica.

- El estudio de las transformaciones de las sustancias desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, basado en la ley de conservación de la masa, la termoquímica y la cinética química.

- El establecimiento de la relación causa- efecto que se evidencia en la dependencia que existe entre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, su estructura y aplicaciones.

- La revelación de las leyes de la dialéctica materialista y de las categorías esencia, fenómeno, singular, general y universal, al explicar contenidos tales como: la estructura del átomo y de las sustancias que se estudian en el grado, sus propiedades y principales aplicaciones, la oxidación- reducción, la neutralización y la teoría óxido-base de Bronsted-Lowry.

- La descripción y la explicación de fenómenos que ocurren en la naturaleza y la predicción de distintas reacciones químicas, así como de la estructura y las propiedades de algunas sustancias, conocida la posición en la TP de los elementos que la constituyen, la realización de actividades experimentales y la valoración de sus resultados.

2.- Contribuir a la adquisición de la independencia cognoscitiva mediante el desarrollo de un sistema conceptual sólido y de habilidades intelectuales y docentes relacionadas con la elaboración de resúmenes y comparaciones y la interpretación, utilización y elaboración de gráficos y tablas de datos a partir del Libro de texto, la utilización de los materiales de soporte electrónico y otras fuentes de información.

3.- Coadyuvar a la formación y educación politécnica de los alumnos mediante:

- La vinculación de los conocimientos de la Química con la vida.
- El desarrollo de habilidades intelectuales: observación, descripción, comparación, clasificación, explicación, predicción, argumentación, ejemplificación y valoración.
- Realización de actividades experimentales.
- Resolución de problemas y ejercicios de cálculo aplicando la ley de Hess y de conservación de la masa, relación masa-volumen en una reacción química.

4.- Contribuir a la educación patriótica y socialista al destacar:

- La función que desempeña la Química en el desarrollo de diferentes industrias cubanas.
- El hecho de que el desarrollo químico e industrial y agrícola se desarrolla bajo la dirección del PCC y con la participación activa de nuestro pueblo.

5.- Perfeccionar el uso de la lengua materna en los estudiantes incorporados o sistematizando aspectos esenciales del lenguaje químico en particular tales como:

- La representación de sustancias y las reacciones químicas y su interpretación cualitativa y cuantitativa.
- La interpretación de tablas, gráficos y esquemas.
- Las actividades en las que los alumnos deberían utilizar el vocabulario y los términos propios de la ciencia química con el rigor científico y la exactitud que estos poseen.

6- Fortalecer en los alumnos el amor y el interés por la ciencia.

7-Reafirmar la actitud comunista ante el estudio, el amor y la ciencia.

8-Sistematizar y resumir lo conocimientos principales logrados por los alumnos en el

grado, relacionados con el estudio de las sustancias y las reacciones químicas.

## **ANEXO 12**

### **Invariantes del programa en el Décimo Grado.**

- 1) Ubicar los elementos químicos en la tabla periódica a partir de la distribución electrónica.
- 2) Relacionar las propiedades físicas de los no metales con el tipo de enlace y la disposición de los átomos en la red cristalina o molécula.
- 3) Relacionar las propiedades físicas con la composición, tipo de partículas y el enlace que caracteriza a las sustancias y las aplicaciones de las mismas con la posición de los elementos en la tabla periódica.
- 4) Explicar la variación del radio atómico, energía de ionización, electronegatividad, las propiedades metálicas y no metálicas en un grupo y periodo de la tabla periódica con el aumento del número atómico.
- 5) Explicar la variación de las propiedades físicas y químicas de las sustancias orgánicas con el aumento de la masa molar.
- 6) Nombrar y formular las principales clases de sustancias orgánicas.
- 7) Nombrar y formular homólogos e isómeros de los compuestos orgánicos estudiados: hidrocarburos, hidrocarburos oxigenados y hidrogenados.
- 8) Clasificar los elementos químicos en metales y no metales a partir de la distribución electrónica y/o ubicación de la tabla periódica.
- 9) Clasificar las sustancias orgánicas e inorgánicas de acuerdo a su composición.
- 10) Clasificar las reacciones químicas atendiendo la energía involucrada en el proceso.
- 11) Clasificar las reacciones químicas atendiendo a la variación o no del número de oxidación.
- 12) Resolver problemas químicos con cálculos basados en la ley de Hess, dándole tratamiento algebraico a las ecuaciones termoquímicas (1) y aplicando sumatorias de  $\Delta H$  (2)
- 13) Resolver problemas químicos con cálculos basados en las relaciones entre las masas y volúmenes de las sustancias que intervienen en la reacción química aplicando los

conceptos de cantidad de sustancia y volumen molar.

- 14) Reconocer la influencia en la velocidad de las reacciones químicas que tienen los factores concentración, temperatura, aumento de la superficie de contacto y uso de catalizadores.
- 15) Identificar el agente oxidante y reductor, sustancia que se oxida y q se reduce en la reacción redox.
- 16) Identificar los tipos de sustancias estudiados
- 17) Interpretar tablas de datos esquemas y gráficos.
- 18) Representar mediante de ecuaciones las principales propiedades químicas de sustancias orgánicas e inorgánicas.
- 19) Representar diagramas de energía potencial contra avance de la reacción.