

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y LA NOTACIÓN QUÍMICA DE LAS  
SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN EDUCACIÓN PREUNIVERSITARIA

**AUTORA:** Lic. ADISLAYDIS RODRÍGUEZ VALDIVIESO.

2012

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y LA NOTACIÓN QUÍMICA DE LAS  
SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN EDUCACIÓN PREUNIVERSITARIA

**AUTORA:** Lic. ADISLAYDIS RODRÍGUEZ VALDIVIESO.

**TUTOR:** DrC. FRANCISCO JOEL PÉREZ GONZÁLEZ.

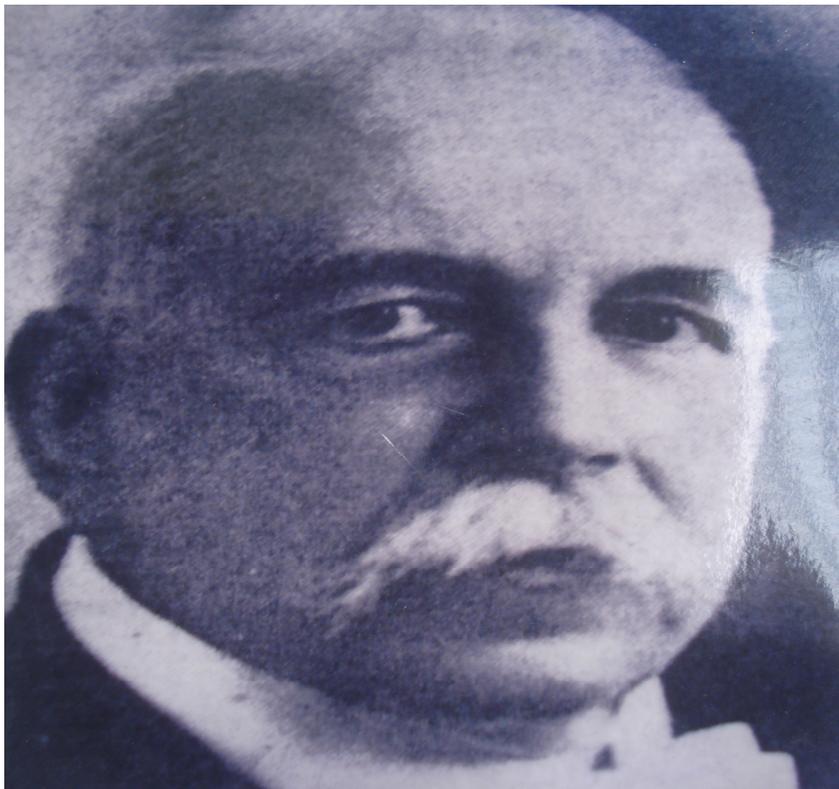
**TUTOR:** MSc. MINDRADYS CALDERÓN VIVAS.

2012

## **PENSAMIENTO:**

“Lo que más ha esterilizado a la educación es el dogmatismo que pretende ahorrar tiempo al alumno y darles fórmulas en vez de despertar sus estímulos para que sepa llegar a ellos”

ENRIQUE JOSÉ VARONA.



## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a:

- A mi abuela por su guía, educación y apoyo brindado.
- A mi familia por su infinito amor, apoyo y confianza que tan necesarios fueron en el camino de mi formación, a quienes pagaré su devoción y sacrificio hacia mí, haciendo lo propio por ellos.
- A esas personas dueñas de la risa y el amor, que despiertan mis deseos de luchar, por ser cada día mejor.

La autora.

## **AGRADECIMIENTOS:**

- Agradezco a la Revolución cubana y a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro, por ser el padre de todos los cubanos.
- A los profesores que impartieron cada módulo de la maestría, por su dedicación y apoyo.
- A mis tutores: el MsC. Mindradys Calderón Vivas y el DrC. Francisco Joel Pérez González por haberme brindado su sabiduría, su dedicación y la colaboración en este trabajo.
- A mi esposo por su ayuda y apoyo incondicional en los momentos difíciles del trabajo.
- A todas las personas que han hecho posible la realización de esta investigación, a ellos mis más sinceros agradecimientos y sepan que guardaré siempre en mi corazón este hermoso recuerdo.

La autora.

## **SÍNTESIS:**

El presente trabajo titulado: El aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de décimo grado es de gran importancia ya que el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas constituyen los componentes fundamentales del lenguaje de la Química, pues es un medio que sirve para generalizar los conocimientos adquiridos durante la experimentación y transformación de las sustancias. Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes métodos tales como: el análisis-síntesis, inductivo-deductivo, histórico y lógico, análisis de documentos, observación científica, encuesta a estudiantes, experimento pedagógico con su variante de pre-experimento, análisis porcentual, tablas, gráficas, etc. La novedad científica está dada en las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de Décimo Grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas "Frank País García", municipio Trinidad, las mismas son variadas, creadoras, coherentes, que se diferencian de otras, por la forma de trabajar en ellas los contenidos tratados, también por la estructura que presentan. El aporte en este trabajo es eminentemente práctico radica en la aplicación de las actividades docentes.

## ÍNDICE GENERAL:

| CONTENIDOS.   | PÁGINAS   |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.</b>  | <b>1</b>  |
| <b>Capítulo I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y NOTACIÓN QUÍMICA DE SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA</b> | <b>10</b> |
| 1.1 Características generales del aprendizaje humano.   | 10        |
| 1.2 Consideraciones teóricas y metodológicas acerca del aprendizaje de la Química.  | 16        |
| 1.3 En torno al aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas.   | 29        |
| <b>Capítulo II. EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y LA NOTACIÓN QUÍMICA DE LAS SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO. RESULTADOS</b>  | <b>32</b> |
| 2.1 Diagnóstico inicial. Resultados.  | 32        |
| 2.2 Fundamentación de la propuesta de solución  | 35        |
| 2.3 Concepción de la propuesta de solución.   | 39        |
| 2.4 Fase experimental   | 57        |
| 2.4.1 Fase experimental y constatación final  | 58        |
| <b>CONCLUSIONES</b>   | <b>61</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  | <b>62</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>63</b> |
| <b>ANEXOS</b>   | <b>-</b>  |

## **INTRODUCCIÓN:**

En Cuba antes del Triunfo de la Revolución el pueblo no tenía acceso a la educación, solo la burguesía adinerada podía educar a sus hijos. El primero de enero de 1959 marcó una nueva era para la educación cubana, se libran grandiosas batallas dándole el primer lugar a la batalla alfabetizadora, siendo protagonista de ellas los educadores y como bien expresó Fidel Castro: "El educador debe ser, además, un activista de la política revolucionaria de nuestro partido de nuestra moral, de nuestras convicciones políticas: debe ser, por tanto, un ejemplo revolucionario". **(Seminario Nacional; 2005: 15)**

La escuela cubana ha logrado estar a la vanguardia de la educación en América Latina y el Caribe, en una primera etapa por la total cobertura de los servicios educacionales, a lo que se une, en las últimas décadas, los logros mostrados en el alcance de la calidad educativa, por lo que se propone actualmente incrementar a partir de crear un conjunto de condiciones que favorezca extraordinariamente la realización del proceso docente-educativo. Los avances científicos y técnicos actuales en la Ciencias Naturales y sus aplicaciones, plantean a la sociedad y a la escuela contemporánea la necesidad de atender de manera diferente el aprendizaje y el desarrollo intelectual de las nuevas generaciones.

Hoy en día la sociedad cubana se plantea la necesidad de enriquecer la formación cultural del hombre, cuya preparación esté a la altura del desarrollo del mundo actual, un hombre culto que comprenda los problemas de su contexto y del mundo, en su origen y desarrollo, que lo inserte en los problemas de la economía, en el impacto social de las tecnologías de la información y la comunicación, en esto se toca muy de cerca de la escuela, en las formas de enseñar y de aprender, convirtiéndose el aprendizaje en un proceso natural y permanente del individuo en la sociedad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en la Escuela Cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los estudiantes para la vida laboral y social, de manera que estos dispongan de sólidos

conocimientos , hábitos , habilidades y capacidades, que les permitan interpretar los avances de la ciencia y la técnica, siendo capaces de operar con rapidez , rigor y exactitud , de modo conscientes , y que puedan aplicarlos de manera creadora a la solución de los problemas en las diferentes esferas de la vida.

Los estudiantes disponen de nuevas posibilidades en las escuelas cubanas, ya que pueden consultar diferentes fuentes bibliográficas, para que amplíen su formación cultural, a través del contenido de las asignaturas, con el uso de las enciclopedias, cuadernos martianos, software educativo, para enriquecimientos de datos, formular suposiciones, hipótesis, buscar argumentos, planteamientos de problemas, toma de posiciones, ante conductas y acciones que constituyan tareas del aprendizaje que se hacen más elocuentes en la profundización del estudio de las materias.

La actual tendencia de activar la enseñanza y por ende el aprendizaje de los estudiantes, es el resultado de todo un proceso evolutivo encaminado a lograr que el educando sea cada vez más activo y que el profesor no sea el centro del proceso como único actor y conocedor de lo que se trata en el salón de clases. En la escuela actual persisten elementos negativos de una enseñanza tradicional , que se evidencia en que los docentes enfatizan la transmisión y la reproducción de los alumnos ,no propiciando su reflexión , tratar el contenido sin llegar a los rasgos de esencia , controlar atendiendo al resultado , no al proceso para llegar al conocimiento o a la habilidad , obstaculizan el método de trabajo con el libro , utilizando este de manera esquemática , se centran en lo instructivo por encima de lo educativo.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto la autora de este trabajo, con cinco años de experiencia en la enseñanza preuniversitaria ha podido constatar a través de observación científica (**Anexo 1**), que la mayoría de los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad presentan las siguientes dificultades:

- Insuficiente dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos.
- La mayoría de los estudiantes no identifican las sustancias según propiedad.
- Presentan dificultad en el dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- No saben aplicar correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

Las consideraciones referidas anteriormente y teniendo en cuenta la situación constatada propiciaron el planteamiento del siguiente **problema científico**: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad?

El problema científico de esta investigación precisó como **objeto de la investigación**: El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y **campo de acción**: El aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de décimo grado.

El análisis del problema científico a resolver, la precisión del objeto de la investigación y su campo de acción se plantea como **objetivo de la investigación**: Aplicar actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

Para darle una respuesta al problema de la investigación se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en el preuniversitario?

2. ¿Cuál es el estado real en que se encuentra el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad?
3. ¿Qué características estructurales y funcionales debe tener las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad?
4. ¿Cómo validar la efectividad de las actividades docentes elaboradas para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad?

Para dar respuesta a las preguntas científicas se realizaron las siguientes **tareas de investigación**

1. Determinación de los preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en el preuniversitario.
2. Constatación del estado real en que se encuentra el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.
3. Elaboración de las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

4. Validación de la efectividad de las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

La complejidad del objeto de estudio por su naturaleza y contenido, lleva a la utilización sobre la base de las exigencias del método general materialista dialéctico diversos métodos del nivel teórico, empírico y los estadísticos-matemáticos con el propósito de poder interpretar, explicar y valorar el proceso dialéctico que está presente cuando se aborda científicamente la problemática en cuestión. Entre ellos se destacan:

#### **Del nivel teórico:**

- **Inductivo-deductivo:** Permitió realizar un análisis de los fenómenos estudiados en sus relaciones dialécticas, a partir del conocimiento de las potencialidades de la actividad cognoscitiva y la necesaria vinculación de los procesos cognitivos y afectivos, con énfasis en los intereses cognoscitivos hacia la enseñanza de la Química.
- **Análisis-síntesis:** Se utilizó en todo el proceso de la investigación posibilitando el estudio de los documentos normativos del grado y la literatura especializada propiciando la determinación de las partes y su integración en las distintas etapas del cumplimiento de las tareas de investigación.
- **Histórico y lógico:** Se utilizó en la etapa inicial de la investigación, permitiendo profundizar en la evolución y desarrollo sobre los antecedentes en el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas por parte de los estudiantes, además en el estudio de la trayectoria real de los fenómenos y acontecimientos en el decursar de la historia e investiga las leyes generales del funcionamiento y desarrollo de la problemática.

### **Del nivel empírico.**

- **La observación científica:** Se utilizó como punto de partida para identificar la situación problemática, a través de una guía de observación para todas las etapas, también durante todo el desarrollo de la investigación, mediante la observación de la realización de las actividades docentes y durante la observación a través de las clases para obtener información relacionada con la temática tratada.
- **Experimento Pedagógico:** Se empleó la variante de **Pre-experimento** para interpretar el resultado de la investigación al comparar el estado de la variable dependiente antes, durante y después de la puesta en práctica de las actividades docentes.
- **Análisis de documentos:** Se utilizó para obtener información a través del análisis de planes de estudio, programas, documentos de la enseñanza y del grado, materiales relacionados con la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas, todos con el propósito de analizar los diferentes indicadores y constatar como aparece reflejada en estos documentos la problemática objeto de investigación.
- **Encuesta a estudiantes:** Se utilizó en la constatación inicial para recopilar información sobre los intereses cognoscitivos que presentan los estudiantes relacionado con la Química.

### **Del nivel matemático y estadísticos.**

- **Análisis porcentual:** Permitted analizar los resultados y arribar a conclusiones cuantitativas y cualitativas.
- **Tablas y gráfico de distribución de frecuencia:** Se utilizaron en la presentación de los resultados obtenidos en la investigación para lograr una mejor comprensión de los mismos.

Para la recopilación de información se utilizó la siguiente **técnica:**

- **Pruebas pedagógicas:** Se empleó con el objetivo de comprobar los niveles de conocimiento que poseen los estudiantes sobre la

nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas, antes y después de aplicar las actividades docentes.

Para realizar la investigación se tomó como **población** los ciento diez estudiantes de Décimo Grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad, ubicado en el Consejo Popular Monumento del municipio Trinidad seleccionándose la **muestra** intencionalmente formada por los treinta estudiantes del Décimo Dos de dicho centro, lo cual representa un 27,2 % de la población. Es válido señalar que la autora de esta investigación es la profesora responsable de dicho grupo. Dentro de estos estudiantes veinte son hembras y diez varones, casi todos viven en la ciudad, excepto una estudiante que vive en manaca Iznaga, todos dentro del municipio Trinidad. Dentro de las principales dificultades relacionadas con el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas, podemos citar las siguientes:

- Insuficiente dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos.
- La mayoría de los estudiantes no identifican las sustancias según propiedad.
- Presentan dificultad en el dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- No saben aplicar correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

A pesar de las dificultades antes expuestas se debe señalar que estos estudiantes son entusiastas, en su gran mayoría son muy estudiosos y aspiran a carreras pedagógicas.

Durante el proceso de la investigación actúan como variables las siguientes:

**Variable independiente:** Actividades docentes.

**Variable dependiente:** Nivel de aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de Décimo

Grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

**Actividades docentes**, asumido como el conjunto de tareas dinámicas cuya solución puede tener lugar dentro (docente) del proceso pedagógico (la clase en particular), pero siempre dirigida al cumplimiento de objetivo y condiciones concreta y cambiante, lo cual requiere de una acción creadora del educador que obliga a una cuidadosa organización y control de su labor pedagógica. **(Milord Agramonte, M: 2009)**

**Nivel de aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes**, elaborado por la autora de esta tesis como el nivel de aprendizaje de los nombres y símbolos de los elementos químicos, dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones, identificando las sustancias según propiedad, lo cual le permite al estudiante aplicar las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

#### **Operacionalización de la variable dependiente. Indicadores**

1. Dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos.
2. Identificar las sustancias según propiedad.
3. Dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
4. Aplicar las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

Para poder medir estos indicadores se tuvo en cuenta la escala valorativa. **(Anexo 2)**

El trabajo investigativo tiene gran **importancia**, ya que el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas constituyen los componentes fundamentales del lenguaje de la Química, pues es un medio que sirve para generalizar los conocimientos adquiridos durante la experimentación y transformación de las sustancias, en aras de contribuir en el cumplimiento de la función formativa-educativa y desarrollo de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La **novedad científica** está dada en las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en estudiantes de Décimo Grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad, las mismas son variadas, creadoras, coherentes, que se diferencian de otras, por la forma de trabajar en ellas los contenidos tratados, también por la estructura que presentan.

El **aporte** en este trabajo es eminentemente **práctico** radica en la aplicación de las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de Décimo Grado del IPVCP Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

La tesis está estructurada de la siguiente forma: Introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se brindan elementos que condicionan y conceptualizan el problema científico, a modo de fundamentación teórica. En el segundo capítulo se presenta el diagnóstico realizado y sus resultados, así como la propuesta elaborada, con los resultados después de la aplicación de las mismas.

# **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y NOTACIÓN QUÍMICA DE SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA**

En este capítulo a través de un minucioso análisis de documentos (**Anexo 3**) se logra determinar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas en décimo grado del preuniversitarios y se analizan las características de la actividades.

## **1.1: Características generales del proceso enseñanza-aprendizaje humano.**

El aprendizaje aparece en el contexto pedagógico como un proceso en el cual el educando, con la dirección directa o indirecta, desenvuelve las habilidades, los hábitos y las capacidades que le permiten apropiarse creativamente de la cultura y de los métodos para buscar y emplear los conocimientos por sí mismo. En ese proceso de apropiación se van formando también los sentimientos, los intereses, los motivos de conducta, los valores, es decir se desarrollan de manera simultánea todas las esferas de la personalidad. Chávez, J. A. et al. (2005).

La enseñanza, forma parte intrínseca y plena del proceso educativo y posee como su núcleo básico al aprendizaje. Esta (incluido el aprendizaje) constituye en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación entre varios sujetos y, fundamentalmente tiene lugar en forma grupal, en el que el maestro ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo, que lo organiza y lo conduce, pero tiene que ser de tal manera, que los miembros de ese grupo (alumnos) tengan un significativo protagonismo y le hagan sentir una gran motivación por lo que hacen. (id. Idem:).

En este proceso de **enseñanza-aprendizaje**. Ambos componentes (enseñar y aprender) no ocurren de modo independiente, sino que constituye una unidad indisoluble. El proceso que es activo por excelencia, debe estructurarse en correspondencia con los requerimientos de la edad, de las condiciones y situaciones imperantes, de las potencialidades individuales y del propio proceso integral de enseñanza al que pertenecen. (id. Idem:).

El mismo tiene el propósito esencial de contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediadora fundamental para la adquisición por este de los conocimientos, habilidades, hábitos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, etc. Es decir, la apropiación de la cultura lograda por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos específicos donde el alumno se desarrolla. Este criterio coincide con Castellanos, 1999; Álvarez de Zayas, 1999; Castellanos et al, 2002; Chávez, y J. A. et al., 2005.

Esta pedagogía incluye en su proyección didáctica una teoría psicológica acerca del aprendizaje, en nuestro caso, la histórico-cultural de Vigotsky; Para él, la enseñanza y la educación constituyen formas universales y necesarias del proceso de desarrollo psíquico humano y es fundamentalmente a través de ellas que el hombre se apropia de la cultura, de la experiencia histórico-social de la humanidad. Esta enseñanza tiene un contenido variable determinado históricamente, por lo que el desarrollo psíquico del niño también tendrá un carácter histórico-concreto de acuerdo con el nivel de desarrollo de la sociedad y de las condiciones de su educación.

Siguiendo a Vigotsky (1987), se reconoce que el papel rector en el desarrollo psíquico corresponde a la enseñanza, que está en su fuente, que lo precede y conduce, va delante de él guiando, orientando, estimulando, que la enseñanza es desarrolladora sólo cuando tiene en cuenta dicho desarrollo y conduce a este. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo y los

progresivos niveles de desarrollo del sujeto. Es la que promueve y potencia aprendizajes desarrolladores.

Se asume la definición de aprendizaje desarrollador, elaborada y desplegada por un equipo del Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" que apunta la necesidad de concebirlo como: "...un proceso de apropiación activa y creadora de la cultura que propicia el desarrollo del autoperfeccionamiento constante de la persona, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social." Castellanos, D. et al (1999:16).

Las exigencias del mundo contemporáneo infieren un constante desarrollo de la actividad del hombre que le permita conocer, comprender y transformar la realidad objetiva. Se trata de una sociedad diferente que nos obliga a contemplar los fenómenos que en ella se desarrollan de una manera distinta, no sólo porque estos sean distintos a los anteriores, sino porque los procedimientos para aproximarnos a ellos son sin dudas diferentes.

Es necesario prepararlo para vivir en una sociedad que depende cada día más de la ciencia y de la técnica. Hay que entrenar la mente del alumno, desarrollar su capacidad de juicio crítico y creador, lograr que lleguen a conjugar los conocimientos, habilidades y capacidades a partir de un proceso creativo, capacitarlos para identificar los problemas y encontrar los principios técnicos que son necesarios para su solución, de modo que puedan adaptarse a las cambiantes condiciones de la vida, actualizar sus conocimientos y a través del autoaprendizaje y lograr una mejor comprensión de un mundo en desarrollo. Se coincide con Zilberstein, J., 1998 y Castellanos et al., 1999.

El aprendizaje es algo por lo que pasan todos y resulta ser, en realidad, una experiencia personal. Pero a la vez es un proceso muy complejo, diversificado, condicionado por múltiples factores, tales como nuestras propias características personales, las situaciones y los entornos sociales y culturales (lugares, personas, sucesos y objetos) en que se aprende, las

diferentes cosas de las que se debe apropiarse, los recursos con los que se cuenta para hacerlo, la intención y los deseos que se tenga de aprender.

- Aprender es un proceso que ocurre a través de toda la vida, en todos sus espacios, formas y tiempos, de nuestras experiencias y necesidades, y en relación con el entorno Histórico- Cultural.
- En el aprendizaje existe una relación entre aspectos sociales e individuales, es siempre un proceso vivo, activo, en el que se construye y se le da un significado personal y vital a todo lo que hasta días ha creado material y espiritualmente la humanidad.
- Aprender supone un tránsito de lo que está fuera a lo que está dentro de nosotros, es decir, de lo externo a lo interno. Cuando se aprende a hacer la cultura creada por las humanidades, su historia .en forma de conocimientos, modos de pensar, sentir, actuar y ser, incluso en formas de aprender, por eso aprender nos permite desarrollar las herramientas psicológicas para ser independientes, fuertes, felices y creativos al actuar en el entorno y sobre nosotros mismos.
- El aprendizaje tiene un carácter intelectual y emocional al mismo tiempo. Mediante este construimos nuestros conocimientos, habilidades, capacidades, inteligencia, cosas que a la vez son fuentes de enriquecimiento espiritual, de emociones, sentimientos, valores, convicciones, ideas, por medio de los que crecemos como personas y nos orientamos en la vida.
- Aunque el centro y principal instrumento del aprendizaje es la persona individual, el aprendizaje es un proceso de participación, de colaboración y de interacción entre varias personas.

La forma en que aprenden los seres humanos responde al diseño cultural de su época. Por eso se ha dicho que el aprendizaje de la cultura acaba por conducir a una determinada cultura del aprendizaje. Parece un juego de palabras, pero detrás de estas hay algunas ideas importantes. En cada cultura se aprenden contenidos diferentes y de forma distinta.

Según han investigado los etnógrafos, parece ser que los primeros vestigios de aprendizaje escolar tuvieron lugar a principios del año 3000 a-n-e en la

civilización sumeria asentada en el delta del Tigris y el Éufrates, con el nacimiento del primer sistema de escritura conocido. En la Grecia antigua, para lograr liberar a las personas de la esclavitud de la memoria nace el arte de la mnemotécnica. El prefijo memo, significa memoria. Esta técnica consiste en una especie de trucos o ardidés mediante los cuales se establecen asociaciones entre cosas, lugares o hechos para recordarlos luego.

En la Edad Media hubo un único conocimiento verdadero que debía ser aprendido, es el conocimiento religioso aprobado por la iglesia. Pero en esta cultura del aprendizaje la memorización y la mnemotécnica pasan de ser una habilidad a concebirse como una virtud que debe cultivarse.

En el renacimiento el proceso cultural revoluciona la tecnología de la escritura, el surgimiento de la imprenta, con la cual se puede liberar a la memoria de la pesada carga de llevar encima todo el conocimiento. El arte de la mnemotécnica pierde prestigio, la alfabetización creciente de la población permite ir diferenciando entre lo que se escribe en los textos y lo que el lector entiende, lo que agrega de su interpretación, que sin esta forma de aprender la ciencia moderna no hubiera sido posible, y quién sabe si aun estuviéramos repitiendo de memoria las ideas de los clásicos.

La Cultura Cubana, en el siglo XXI, tiene la necesidad de que el aprendizaje abarque todos los rincones de la vida. El aprendizaje no cesa, cada vez aumentan las personas aprendiendo más cosas. Se vive en una época y una sociedad de aprendizaje. Lo que se aprende hoy, dentro de poco tiempo hay que reafirmarlo y seguir investigando. Los avances tecnológicos se enriquecen y se revoluciona todo el tiempo.

Esta investigación se fundamentó en ideas y aportes sobre aprendizajes de grandes pensadores y pedagogos de diferentes momentos históricos como:

Pablo Freire (1921-1971) (1) afirmó que el proceso de aprendizaje exige una dinámica de pensar y repensar la práctica y cuando más se piensa y ejercite los conocimientos más se aprende (Colectivo de autores. 2000).

Félix Varela y Morales (1787-1853) (N). Fue el primero en Cuba que enseñó a pensar, combatió la memorización mecánica del contenido de enseñanza. (Zilberstein. 1975: 15).

José de la Luz y Caballero (1800-1862) (N). Planteó que ejercitándose se desarrollaría la inteligencia (Zilberstein. 1975: 15).

José Martí y Pérez (1853-1895) (N) Insistió que en proceso de aprendizaje es necesario enseñar a pensar al alumno y a ejercitar la mente constantemente, así como el trabajar con independencia y planteó:

..... Y pensamos que no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño a aprender por sí..... (1895:421.).

Y agregó: “La mente es como la ruedas de los carros y como la palabra; se enciende con el ejercicio y corre más ligero (1895:287).

Martí daba a la creatividad una función importante en el logro de un aprendizaje eficiente..... Planteó:

..... crear es la palabra de pase de esta generación (1895: 20).

Y (....) Quien quiere pueblo ha de habituar a los hombres a crear (1895: 15).

Raúl Ferrer (1915-1993) (N) expresó que el proceso de aprendizaje debe ser multilateral y armonioso que incluya relaciones: educador-alumno, alumno-alumno, alumno-grupo y grupo-educador que se hace de los ambientes de aprendizaje un espacio ideal para el desarrollo del proceso.

En la conferencia internacional de educación de adultos, celebrada en Cuba en el año 1972. Raúl Ferrer, expresó: El proceso de enseñanza-aprendizaje es como la relación del perro y la carne. Cuando se tiene un pedazo de carne el perro se acerca y trata de alcanzarlo. Podemos ir poniéndolo a diferentes alturas y el perro saltará cada vez más alto para alcanzarlo, pero si se le pone a una altura inalcanzable, el perro se marcha. “Por lo que el secreto del aprendizaje está en ponerlo a una altura tal que el alumno con un esfuerzo puede alcanzarlo. (Colectivo de autores: 36).

Se sustenta además, en la teoría de la zona de desarrollo próximo de Vigostky que señala: “La zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la capacidad de resolver individualmente un problema y el nivel de desarrollo determinado a través de la resolución del mismo problema, bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz”.

Esto es uno de los aportes más importantes de Vigostky, la cual indica las posibilidades de aprendizaje que tiene un estudiante con ayuda adecuada y oportuna de otros, con las que se posibilita el desarrollo de su inteligencia, que no es heredado, sino que es un producto social, en el próximo epígrafe se abordará sobre las consideraciones teóricas y metodológicas acerca del aprendizaje de la Química.

## **1.2 Consideraciones teóricas y metodológicas acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química.**

Afrontar el aprendizaje de la Química, implica una profundización en algunos de los antecedentes del pasado y presente histórico, hallándose tantas polémicas que han variado en correspondencia con los contextos sociales e históricos asumidas en diferentes épocas.

Desde este punto de vista, en la actualidad ha tomado fuerza la idea de que, para su adecuada inserción y protagonismo en la vida moderna, todo individuo tiene que apropiarse de un conjunto determinado de saberes que reflejan las exigencias de las actuales condiciones sociales.

Dentro de las características del aprendizaje humano se puede encontrar su significado, P. Rico y D. Castellanos estiman que para que este sea duradero, debe ser significativo. "En sentido general y amplio, un aprendizaje significativo es aquel que, partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa del estudiante, hace que el nuevo contenido cobre para él un determinado sentido (...) potencia el establecimiento de relaciones: relaciones entre aprendizajes, relaciones entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo y motivacional de los

estudiantes, relaciones entre los conceptos ya adquiridos y los nuevos conceptos que se forman, relaciones entre el conocimiento y la vida, entre la teoría y la práctica". (Castellanos Simons, D. y Rico, P. 2002:30).

Se infiere la importancia de que el profesor logre motivar al estudiante para aprender, estableciendo las relaciones entre lo que ya conoce y lo que va a conocer, entre la teoría y la práctica, teniendo en cuenta la esfera afectiva y motivacional de estos.

Estas autoras además, hacen referencia al papel protagónico del estudiante, señalan que aunque el centro y principal instrumento del aprender es el propio sujeto que aprende, aprender es un proceso de participación, de colaboración y de interacción.

Destacan también, la integración de lo cognitivo y lo afectivo, lo instructivo y lo educativo, como requisitos pedagógicos y psicológicos fundamentales a tener en cuenta en el proceso de aprendizaje.

Asimismo la remodelación de este proceso precisa, además de lo señalado, de un cambio esencial en la concepción y formulación de la actividad; "es en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el estudiante". (Silvestre, M. 2003:78).

En consecuencia, Doris Castellanos Simón (2002:20), para abordar una comprensión del aprendizaje hace referencia a algunos fundamentos significativos como son: · Aprender es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida, y que se extiende en múltiples espacios, tiempos y formas. El aprender está estrechamente ligado con el crecer de manera permanente, sin embargo, está vinculado a las experiencias vitales y las necesidades de los individuos, a su contexto histórico-cultural concreto.

En el aprendizaje cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico-social y lo individual-personal; es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura; y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para los sujetos.

Aprender supone el tránsito de lo externo a lo interno. En palabras de Vigotsky, de lo interpsicológico a lo intrapsicológico, de la dependencia del sujeto a la independencia, de la regulación externa a la autorregulación.

Supone en última instancia, su desarrollo cultural, es decir, recorrer un camino de progresivo dominio y la interiorización de los productos de la cultura (cristalizados en conocimientos, en los modos de pensar, sentir y actuar, y también, de los modos de aprender).

El proceso de aprendizaje posee tanto un carácter intelectual como emocional. Implica a la personalidad como un todo. En él se construyen los conocimientos, destrezas, capacidades, se desarrolla la inteligencia. Este proceso es la fuente del enriquecimiento afectivo, donde se forman valores, convicciones, ideales, donde emerge la propia persona.

Aunque el centro y principal instrumento del aprender es el propio sujeto que aprende, aprender es un proceso de participación, de colaboración y de interacción. En el grupo, en la comunicación con los otros, las personas desarrollan el auto-conocimiento, compromiso y la responsabilidad, individual y social, elevan su capacidad para reflexionar divergente y creadoramente, para solucionar problemas y tomar decisiones.

Al reflexionar al respecto contextualiza el aprendizaje humano como: “El proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las forma de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio histórica, en la cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer con personalidad”. (Castellanos, D. 2002:24).

Se conoce que el aprendizaje se expresa mediante los conocimientos, las habilidades, valores y rasgos de la actividad creadora en un proceso de integración y generalización.

La concepción histórico-cultural permite comprender el aprendizaje como actividad social y no solo como un proceso de realización individual, a partir

de la articulación precisa de los procesos psicológicos y los factores socioculturales, llevando la formulación de la teoría histórico-cultural de la psiquis, desde un enfoque metodológico y no por la suma de hechos aislados experimentalmente obtenidos.

En cuanto a la concepción del aprendizaje, Vigostky comprendió la importancia de la relación entre este y el desarrollo. Para Vigotsky (1935) la zona de desarrollo próximo (ZDP) se define como: “la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. (Segura Suárez, M. E. 2005:134)

Esta concepción permite analizar la importancia de propiciar en la práctica pedagógica y en especial para el desarrollo de un pensamiento científico, las condiciones para que ello se produzca, a través de la concepción y organización del proceso, de forma tal que el educando, en determinadas condiciones (sistema de relaciones, tipo de actividad), pueda mediante la colaboración con el docente y otros llegar a un dominio independiente de las acciones que le permitan enfrentar los problemas de aprendizaje en los diferentes contextos de actuación: familia, escuela y comunidad.

Por lo tanto, son trascendentales las ideas expresadas por Vigotsky (1920-1930), (...) “el niño no nace inteligente, sino con las posibilidades para serlo; pero además la enseñanza puede y debe estimular el desarrollo y la escuela está llamada a asumir un papel muy importante en este propósito”, quedando clara su visión respecto a la relación enseñanza-aprendizaje. (Silvestre, M.1999: 11).

De igual forma se destaca entre los postulados del enfoque histórico-cultural el vínculo de lo afectivo con lo cognitivo, al decir de Vigotsky: “tras el pensamiento se encuentra una tendencia afectiva y volitiva, la única que puede dar respuesta al último por qué, en el análisis del pensamiento”. (Silvestre, M.1999: 8).

La autora de esta tesis opina que teniendo en cuenta lo expresado, los profesores deben brindar a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos, juicios y razonamientos adquiridos, teniendo en cuenta las fases de orientación y control lo que conlleva a que no se produzca la repetición y fijación mecánica de los conocimientos, a partir de sus posibilidades y potencialidades de manera participativa.

Es precisamente el cambio de la posición pasiva del estudiante en el proceso de aprendizaje a una posición activa, transformadora, lo que ha sido menos logrado, aunque por las formas que muestran determinadas participaciones en clases, se identifique con el incremento cualitativo de su proceder intelectual.

El profesor al organizar y dirigir este proceso, debe tener en cuenta las exigencias acerca del protagonismo estudiantil. Es justamente donde debe ejecutarse la principal renovación metodológica, pues en el contexto áulico aún se mantiene una actividad centrada en el profesor, mientras que la del estudiante continúa en un plano muy reproductivo, por lo que el cambio de esta concepción debe propiciar que este participe en la búsqueda activa y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, permitiéndole la apropiación de los mismos por sí solo.

Estos aspectos tienen una relación muy estrecha para lograr motivar al estudiante durante toda la actividad, las “cosas acabadas” no generan motivación, o la generan en niveles muy bajos. Si se considera la motivación un factor impulsor esencial de la actividad, el logro de esta deberá constituir un requerimiento importante, en la concepción y dirección del proceso de aprendizaje.

Por supuesto, no solo es suficiente lo referido para producir el cambio esperado, se impone desde el diagnóstico inicial, el conocimiento del estudiante, sus necesidades, posibilidades, intereses y motivaciones en sentido general, respecto a la edad, y lo específico de cada uno de ellos, sus problemas afectivos, su conducta en el grupo, entre otros aspectos en que tanto la sabiduría con que actúe el profesor para lograr el clima favorable

deseado, como su sensibilidad en la apreciación de estos aspectos le permitirá conducir bajo mejores condiciones el proceso y brindar atención a las diferencias individuales.

Otro detalle importante lo constituye la concepción de las formas de actividad colectivas, que juegan un papel significativo como elemento mediatizador para el desarrollo individual. Las acciones bilaterales y grupales ofrecen la posibilidad de que se traslade de un estudiante a otro, o del profesor al estudiante elementos del conocimiento que pueden faltarle (qué) y la manera a seguir en la realización de la tarea (cómo), por lo que resulta de mucho valor las actividades de carácter colectivo pues contribuyen a la adquisición de saberes, procedimientos y estrategias.

Por consiguiente, es primordial lograr una atmósfera emocional positiva de confianza en las posibilidades individuales y de colaboración mutua. La colectividad que se alcance hace aumentar sus éxitos; consiguiéndose la combinación del trabajo particular y grupal, en función de las características y necesidades de estos, del contenido y de los propósitos que se deseen lograr en el proceso de aprendizaje.

A tono con las reflexiones anteriores la autora de esta investigación considera que cuando predomina un diagnóstico adecuado, el protagonismo estudiantil y la participación colectiva aumentan las motivaciones y posibilidades de aprendizaje lo que contribuye a satisfacer sus necesidades e intereses cognoscitivos y afectivos influyendo de manera positiva en su esfera motivacional.

Por ende, en el proceso de aprendizaje de la Química, la autora de esta tesis opina que se debe tener en cuenta las formas de organización y las condiciones en que se realiza el mismo, porque a medida que las exigencias de las actividades van siendo más complicadas, y el estudiante va siendo capaz de resolverlo, se acrecienta la motivación intelectual en el desarrollo de la actividad.

No obstante, el aprendizaje es una operación "exactamente personal, la cual realiza el estudiante a partir de sus circunstancias y particulares propias (...) Nadie puede aprender por otro". (Álvarez de Zayas., 1997). El estudiante "es el protagonista y el responsable de su propio aprendizaje. Es un participante activo, reflexivo, valorativo..." (Addine, F. y otros, 1998).

El aprendizaje según Baronov y otros: " (...) es un activo proceso cognoscitivo donde se manifiestan y se forman las fuerzas intelectuales del estudiante, los rasgos morales y volitivos del carácter y las propiedades de la personalidad y del temperamento" (Baronov 1989:76).

En este sentido, Esther Báxter (2002:137), plantea que: " (...) para que sea efectivo el aprendizaje los profesores deben hacer del estudio un proceso sistemático y dirigido que posibilite a los estudiantes ser agentes de su propio aprendizaje, enseñarlos a aprender y que ellos aprendan a aprender".

Tomando en cuenta el alcance de lo que debe apropiarse el estudiante, resulta claro considerar que el aprendizaje, además de los proceso cognitivos, lleva implícito los aspectos de formación que corresponden al área afectivo motivacional de la personalidad, ocupando un lugar especial los procesos educativos que se dan de forma integrada a los instructivos.

En correspondencia con estas reflexiones, en este estudio se asume el aprendizaje como: " (...) el proceso de apropiación por el niño, de la cultura, bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura, requiere de un proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende, de forma gradual, acerca de los objetos, procedimientos, la formas de actuar, las formas de interacción social, de pensar, del contexto histórico-social en el que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo". (Rico, P. 2004:13).

Expresa además: "(...) en este se destacan otros elementos esenciales que lo caracterizan como son: su carácter social, individual, activo, de colaboración, significativo y consciente".

De esta manera, la autora de esta investigación estima que aprender es un proceso en el que se obtiene cierta información que se acumula, la cual se utiliza en el momento preciso ya sea mental o procedimental. De cualquier forma, el aprendizaje requiere que la información llegue a través de los sentidos, se procese y almacene en el cerebro, y luego se pueda recordar para, posteriormente, ser empleada si se requiere.

Consecuentemente con lo analizado sobre el proceso de aprendizaje vale expresar, que este es un sistema integrado, en el cual el núcleo central lo constituye el papel protagónico del estudiante bajo la dirección del profesor.

La autora de la tesis opina que el aprendizaje de la Química requiere del estudio teórico, de la actividad práctica y de una ejercitación adecuada, que permita el desarrollo de habilidades, así como la posibilidad de adquirir conocimientos sólidos y duraderos para poder aplicarlo en las situaciones que se produzcan en la vida diaria y en los estudios de esta asignatura en cursos superiores.

Es importante señalar, que el aprendizaje de la Química se estableció en las primeras décadas del siglo XIX y en su logro se destacó, la Sociedad Económica de Amigos del País, del Colegio de San Carlos.

Félix Varela, gran filósofo educador cubano, en el tercer curso en la cátedra de Filosofía del Seminario de San Carlos (1813-1814), introdujo en la enseñanza rudimentos de Química dentro de los conocimientos físicos, que impartía en las lecciones de Filosofía. Por estos años también publicó una traducción al castellano de elementos de Química aplicada a la agricultura.

En 1824, este insigne pedagogo en sus Lecciones de Filosofía, capítulo uno, tomo tres, trató sobre el conocimiento preliminar de los cuerpos, la nomenclatura química y los instrumentos químicos, es importante plantear que, consecuente con su posición contraria a la escolástica y con sus principios de enseñanza, adelantadísimos para su época, Varela desarrolla sus brillantes exposiciones de Química con la utilización de experimentos demostrativos.

Además, tuvo formas de proceder muy adelantadas para su tiempo, al estar en contra de la memorización y apoyarse en experimentos para demostrar en la práctica lo que explicaba de Química, de esta forma se motivaba más al estudiante, pues es más fácil asimilar lo que se observa, que lo abstracto, teniendo en cuenta que la Química es una asignatura difícil de comprender.

En el 1824, José Antonio Saco dio un impulso trascendental al aprendizaje de esta asignatura, concediéndole un importante papel al experimento de clase lo que mantiene al estudiante motivado por aprender.

José de la Luz y Caballero (1800-1862), considerado un gran maestro, se destacó por tener una actitud más química en el campo científico, y le dio gran valor a la práctica en el proceso de aprendizaje.

En el año 1837 por primera vez fue creada una cátedra de Química en La Habana, aunque ya en esos momentos Saco y de la Luz y Caballero tenían establecido en el Seminario de San Carlos, la enseñanza de la Química con programas y experimentos demostrativos.

Hubo un período de estancamiento del desarrollo de la Química en el país, no solo se produjo en el campo de lo científico-práctico, sino también en su aprendizaje.

En 1933 se introducen nuevos planes de estudio con tendencia actualizadora en la enseñanza de la Química, se sustituye el formato francés al estilo del siglo XIX, por tendencias propias del pragmatismo norteamericano siguiendo las normas de algunas instituciones de ese país como la Universidad de Harvard.

Conllevaron estas tendencias a prestar mayor atención a lo práctico y experimental, esto contribuyó al avance del aprendizaje de la misma, no obstante se mantuvieron tendencias retrógradas en este ámbito, como es el memorismo de la enseñanza.

Desde 1959 hasta 1975, las asignaturas Química, Biología, Geografía y Física, atendieron su carácter experimental, los programas de Química se

caracterizaban por presentar mucha información científica, primaba lo cognitivo, persistía en las aulas una actividad centrada en el maestro “(...) esto atentó en muchos casos, al logro de los objetivos trazados” (Zilberstein, M. C, 2000:17).

En los años ochenta disminuyó la cantidad de información científica que presentaban los programas de Química del nivel medio superior. Se precisaron los contenidos de la asignatura que debían estudiarse en la enseñanza, así como se hizo énfasis en la necesidad de cambiar la forma de dirigir el aprendizaje, de modo que el estudiante participara en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, que le permitiera ir transitando por niveles diferentes de exigencias.

Por consiguiente, en el perfeccionamiento para el aprendizaje de la Química en la Educación Pre-universitaria, se parte del criterio de tomar todo lo valioso de los actuales programas avalado por la práctica escolar, tanto en la organización del contenido como en su concepción metodológica.

Se considera que esta inicia el ciclo de la asignatura y constituye el primer eslabón en su aprendizaje. El contenido de este programa es la continuación lógica de los estudiados en los grados octavo y noveno.

La asignatura Química estudia las sustancias, sus transformaciones, las leyes, teorías y principios que la rigen, abarca además la composición, estructura, propiedades, usos y métodos de obtención de estas.

El curso está organizado en dos directrices generales: sustancia (estructura y propiedades) y reacción química. Estas se precisan en ideas rectoras las cuales son:

- Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas por su estructura.
- Entre todas las sustancias existen relaciones genéticas.
- Las propiedades de las sustancias presentan periodicidad química.

- La representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones químicas, contribuyen a comprender los fenómenos químicos cualitativa y cuantitativamente.
- La Química es una ciencia teórico-experimental.
- En su estudio debe estar presente el enfoque energético y de protección del medio ambiente y la salud.

En consecuencia con las ideas rectoras, expuestas anteriormente, la autora de este trabajo estima que en la Educación Pre-universitaria, se logran los propósitos planteados en el aprendizaje de esta asignatura, profundizando en el conocimiento de las sustancias, así como su vínculo con la vida. Es por ello que la columna vertebral lo constituye la relación estructura-propiedad-aplicación.

Con su estudio, a través del proceso de aprendizaje se favorece la adquisición de los objetivos fundamentales siguientes:

- Mejorar la formación de la concepción científica del mundo.
- Mejorar la adquisición de la independencia cognoscitiva.
- Coadyuvar a la formación y educación politécnica.
- Mejorar la educación patriótica y socialista.
- Perfeccionar el uso de la lengua materna a través del lenguaje químico.
- Fortalecer el amor y el interés por las ciencias, el estudio activo por la salud, la naturaleza y su protección.
- Reafirmar la actitud comunista ante el estudio, el trabajo y la sociedad.

En la solución de los problemas del aprendizaje de la química tiene un gran significado resolver la cuestión de ¿Qué enseñar? (contenido) al igual que la cuestión de ¿Cómo enseñar? (Método de enseñanza)

Para la utilización de los métodos de enseñanza-aprendizaje de la Química, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Las particularidades de los eslabones didácticos básicos del proceso docente.
- La dependencia que existe entre el transcurso del proceso docente y la fuente de los conocimientos.
- El carácter de la actividad mental de los alumnos.
- Lo fundamental en la confección de cada tipo de clase es la activación máxima de los alumnos, porque los conocimientos, destrezas y hábitos se adquieran más rápidamente.

Para la confección de los objetivos de cada clase hay que tener presente lo siguiente:

La formación de los conocimientos

El desarrollo de habilidades.

El carácter educativo.

El cumplimiento exitoso de los objetivos elaborados para cada clase requieren de la:

- Relación de hechos principales.
- Relación causa-efecto.
- Ejercitación sistemática.
- Trabajos independientes en clases y extraclases.
- Evaluación sistemática.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química una de las tareas más importantes es la realización de trabajos independientes, encaminados a resolver uno de los tres problemas que se plantea en la escuela, el desarrollo de los estudiantes. Dichos trabajos, junto con el cumplimiento de las tareas, la enseñanza y la educación, los prepara para enfrentarse a una nueva sociedad que exige de ellos capacidad para adquirir nuevos conocimientos y habilidades por sí solos, aplicarlos de manera creadora y enfrentar los nuevos problemas, en fin, formar un individuo capaz de incorporarse plenamente a la nueva sociedad.

En la concepción de este programa se parte de la disertación de las teorías que coadyuvaron a conocer la estructura de las sustancias formuladas por diferentes científicos revolucionando, el estudio de la Química **inorgánica**.

A continuación se estudian las diferentes clases de sustancias inorgánicas que permiten ampliar sus conocimientos sobre: clasificación, nomenclatura, notación química y aplicaciones vinculándolos con la vida cotidiana.

Por consiguiente, para mejorar el proceso de aprendizaje en la enseñanza preuniversitaria, el profesor debe tener en cuenta las nociones de Química que los estudiantes poseen; esto permite auxiliarse de conceptos ya adquiridos y preparar el camino para el desarrollo de temas posteriores. También es importante conocer los programas de Matemática, Física, Geografía y Biología para establecer relaciones interdisciplinarias.

Es necesario, a criterio de la autora de esta tesis, que para la adquisición de conocimientos sólidos y profundos, el profesor debe aplicar diferentes métodos, procedimientos y enfoques en su trabajo diario, así como ofrecer los niveles de ayuda necesario que le permitan lograr la independencia del estudiante en la solución de actividades para el aprendizaje como: comprobar hipótesis, investigar acerca de la importancia de diferentes sustancias, realizar tareas experimentales y de cálculo; propiciando además el desarrollo de convicciones, sentimientos, normas morales, el amor por la naturaleza y la necesidad de protegerla.

Asimismo, se aprecia que es esencial que el estudiante comprenda que la Química es muy importante para el progreso de la vida en el Planeta, su conocimiento le permite al hombre realizar transformaciones en la naturaleza en beneficio de la humanidad.

Actualmente la Química se ha enriquecido de ideas teóricas y se crea la posibilidad de comprender el material real aproximándose lo más posible al estudio de los problemas generales, lo que hace que el estudiante desarrolle una correcta actividad para el aprendizaje y como resultado, comprenda profundamente la asignatura logrando mejorar su motivación por la misma.

### **1.3: En torno al aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas.**

En el año 1953 La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) presentó el primer proyecto para la utilización de una nomenclatura internacional, el que fue aprobado en 1957 estableciéndose de esta forma el Sistema de Nomenclatura Moderna.

Este sistema se aplica actualmente en nuestro país y se introduce desde la Enseñanza Media.

La nomenclatura y notación Química es conocida como el lenguaje de la Química. El mismo se utiliza de forma amplia y activa en todas las etapas de la enseñanza-aprendizaje de la Química.

Con ayuda de la simbología, la terminología y la nomenclatura se explican y asimilan los conceptos químicos fundamentales, para el desarrollo de la actividad cognoscitiva e independencia del alumno.

El lenguaje de la Química es un medio que sirve para generalizar los conocimientos adquiridos durante la experimentación y la observación de las sustancias y sus transformaciones.

Con el uso del lenguaje químico se desarrollan las operaciones lógicas de análisis, síntesis, comparación, modelación, generalización etc.

Al estudiar la nomenclatura es necesario que los alumnos conozcan que en la práctica se utilizan diferentes formas para nombrar los compuestos: la forma antigua y la moderna, para que puedan entender, por qué determinados compuestos aún se nombran por sus nombres tradicionales y en algunos libros aún aparecen con estos nombres que han sido conocidos durante años.

Ejemplo:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ácido vitriolo

$\text{MgSO}_4$  sal de higuera

Es importante que los profesores conozcan todo el sistema de conocimientos relacionado con la nomenclatura, para poder ir organizándolos en las diferentes etapas en que se introducen los distintos aspectos en el curso de Química.

Para lograr el aprendizaje de la nomenclatura y notación Química de las sustancias inorgánicas es necesario que los alumnos dominen:

- Símbolos y nombres de los elementos químicos.
- Clasificación de los elementos en metálicos y no metálicos.
- Agrupar los elementos de acuerdo con los números de oxidación que presentan en sus combinaciones.
- Reglas para formular y nombrar las diferentes sustancias (Explicados en los libros de texto de octavo, noveno y décimo grado).
- Información cualitativa y cuantitativa que brindan las fórmulas.
- Colocar correctamente los subíndices.

Para el logro de esta habilidad el profesor debe:

- Partir del conocimiento de los conceptos de las diferentes sustancias inorgánicas para poder identificarlas.
- Ir de lo general a lo particular.
- Seguir la metodología correcta en la explicación de las operaciones algorítmicas fundamentales
- Ejercitar sistemáticamente esta habilidad.

En la asignatura de Química, es de gran importancia el conocimiento de la nomenclatura y notación química por parte de todos los que están relacionados con este concepto y tiene que ser objeto de constante atención su práctica y ejercitación, de manera que esta contribuya a que nuestros alumnos al finalizar sus estudios dominen este aspecto.

Aunque la enseñanza contemporánea de la Química, ya no consiste en una simple memorización, cuando se trata del aprendizaje de la nomenclatura es condición indispensable apelar a la memorización de los nombres, símbolos químicos, números de oxidación de los elementos químicos. Pero no se trata

de un aprendizaje memorístico mecánico, sino del que procede de la aplicación práctica y repetida, o sea, del uso cotidiano de nombres, símbolos y fórmulas que constituyen el lenguaje químico.

El lenguaje químico en esta enseñanza debe mantener el mismo tratamiento dado en la Enseñanza Media, por la que debe ser utilizada fundamentalmente como instrumento para lograr una mejor comprensión de las sustancias y las reacciones químicas. Con el uso constante de este lenguaje se solidifica el conocimiento y se desarrollan las habilidades necesarias para nombrar sustancias y escribir las fórmulas.

Por tal razón mediante una actividad docente bien concebida, la clase deja de ser aburrida para aquellos estudiantes que no tienen desarrollado verdaderos intereses. A partir de su empleo el estudio se convierte en una actividad placentera, de disfrute, capaz de atrapar la atención de aquellos estudiantes que gustan menos de las materias de estudio.

Sucede con frecuencia mediante el estudio que el estudiante manifiesta interés por determinada asignatura, únicamente porque está relacionada con un procedimiento metodológico (empleo de juegos, uso de técnicas participativas, narraciones elocuentes, etc.) utilizadas por el profesor en la clase. Semejante chispa de interés solo servirá para desarrollar el interés cognoscitivo si la refuerza en lo sucesivo una actividad intelectual profunda.

En la didáctica existe una tendencia creciente hacia la búsqueda de actividades que posibiliten evitar la fatiga física y mental, y logren estimular los intereses cognoscitivos de los estudiantes. En tal sentido se encamina la propuesta de actividades docentes que en el próximo capítulo se aborda.

## **CAPITULO II: EL APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA Y LA NOTACIÓN QUÍMICA DE LAS SUSTANCIAS INORGÁNICAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO. RESULTADOS**

En este capítulo se fundamentan las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Pre-universitario Vocacional de Ciencias Pedagógicas "Frank País García" y se analizan los resultados de la constatación inicial y el diagnóstico, así como la constatación final.

### **2.1 Diagnóstico inicial. Resultados.**

En la etapa inicial de esta investigación a través de la práctica pedagógica se pudo constatar que existen dificultades en el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en la mayoría de los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas "Frank País García", municipio Trinidad, por lo que fue necesario la aplicación de instrumentos para adentrarse en el problema científico que se investiga:

Primeramente se aplicó una encuesta a estudiantes (**Anexo 4**): Se utilizó en la constatación inicial para recopilar información sobre los intereses cognoscitivos que presentan los estudiantes relacionado con la Química, corroborándose de manera general el gusto y el interés por la asignatura de Química.

Posteriormente se aplicó una prueba pedagógica inicial (**Anexo 5**) con el objetivo de constatar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del décimo grado del (IPVCP) Frank País García del municipio Trinidad, obteniéndose los siguientes resultados:

**En el indicador 1.** De los treinta estudiantes solo tres tienen un buen dominio en los símbolos y nombres de los elementos químicos lo que representan el 10 %, veintitrés dominan algunos de ellos lo cual simboliza el

76,6%, mientras que los cuatro restantes tienen grandes dificultades representando el 13,3%.

**En el indicador 2.** Solo seis estudiantes de los treinta muestreados tienen un buen dominio en reconocer las sustancias según sus propiedades lo cual representa el 20 %, dieciocho dominan de manera parcial representando el 60%, mientras que los seis restantes presentan grandes dificultades y representan el 20% de la muestra.

**En el Indicador 3.** Solo cuatro estudiantes tienen un alto dominio sobre los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones lo cual representan el 13,3%, diecisiete que constituyen el 56,7% presentan conocimientos parciales, mientras que los nueve restantes presentan dificultades marcadas por lo que representan el 30% de la muestra.

**En el indicador 4.** Solo dos estudiantes aplican correctamente las reglas para nombrar y formular sustancias inorgánicas lo que representan 6,7%, quince hacen la aplicación de manera parcial representando el 50%, mientras que trece estudiantes que constituyen el 43,3% de la muestra no aplican aceptadamente.

Después de aplicada la prueba pedagógica inicial se pudo constatar las principales dificultades y potencialidades detectadas en los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la nomenclatura y notación química apreciándose las siguientes dificultades:

- Escaso dominio de los nombres y símbolos de los elementos químicos.
- Pobre dominio en identificar sustancias.
- Poco conocimiento de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- Dificultades al aplicar las reglas para nombrar y formular los diferentes tipos de sustancias inorgánicas.
- Potencialidades
- Muestran interés por aprender.

- Manifiestan correcta disciplina en el desarrollo de las actividades.
- Son receptivos ante los problemas del aprendizaje señalados.

De forma general se puede plantear que los resultados obtenidos demuestran un bajo aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas, apreciándose los resultados en la siguiente tabla:

| <b>Indicadores</b> | <b>Alto</b> | <b>%</b>    | <b>Medio</b> | <b>%</b>    | <b>Bajo</b> | <b>%</b>    |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>1</b>           | <b>3</b>    | <b>10</b>   | <b>20</b>    | <b>66,7</b> | <b>4</b>    | <b>13,3</b> |
| <b>2</b>           | <b>6</b>    | <b>20</b>   | <b>18</b>    | <b>60</b>   | <b>6</b>    | <b>20</b>   |
| <b>3</b>           | <b>4</b>    | <b>13,3</b> | <b>17</b>    | <b>56,7</b> | <b>9</b>    | <b>30</b>   |
| <b>4</b>           | <b>2</b>    | <b>6,7</b>  | <b>15</b>    | <b>50</b>   | <b>13</b>   | <b>43,3</b> |

**Indicadores:**

1. Dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos.
2. Identificar las sustancias según propiedad.
3. Dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
4. Aplicar las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

Por todas estas limitaciones presentadas se hace necesario la elaboración y aplicación de actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la

nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.

## ***2.2: Fundamentación de propuesta de solución.***

La propuesta incluye un conjunto de actividades en la que los estudiantes se apropian de una sólida base informativa imprescindible hacia un mayor conocimiento del aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en la mayoría de los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad. Aunque está dirigida esencialmente a los estudiantes, no excluye la actividad preparatoria básica del profesor, como garantía mínima para su puesta en práctica. Por lo que resulta necesario puntualizar en algunos conceptos importantes sobre la actividad y así especificar cuál de ellos se tomó para la realización de la propuesta.

La filosofía marxista-leninista considera la actividad, como el proceso en el cual cambian las circunstancias naturales y sociales, la actividad vital del hombre y con ello el hombre mismo. Este concepto está vinculado, ante todo, al proceso de vida y de trabajo social e histórico del hombre como sujeto de la sociedad.

Para Rubinstein, S. L. (1977:59), “toda actividad del hombre parte de este como personalidad, como sujeto de esa actividad”. Por consiguiente, este postulado resulta básico para la planificación y desarrollo de la labor educativa, en el sentido de que la formación de las cualidades que se desean en los estudiantes, deben realizarse con la participación activa de estos en la actividad.

S. L. Rubinstein (1977:91) expresa: “(...) la actividad son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma. La actividad no es una reacción ni un conjunto de reacciones en ella ocurre la interacción sujeto-objeto. Esto posibilita que pueda formarse en el individuo

la imagen o representación ideal y subjetiva del objeto. (...) de este modo, la actividad es un proceso en el que ocurren transiciones entre los polos sujeto-objeto en función de las necesidades del primero”.

A. N. Leontiev (1979:11) expone: “Es en la actividad donde tiene lugar el tránsito del objeto hacia su forma subjetiva, a la imagen (...) y al mismo tiempo en la actividad se realiza también el tránsito hacia sus resultados objetivos, a sus productos. Tomada desde este punto de vista, la actividad aparece como el proceso en el cual tienen lugar las transformaciones mutuas entre los polos “sujeto-objeto” (...) La actividad del individuo humano aparece como un sistema incluido en el sistema de relaciones de la sociedad.”

González, V. et al. (2001:91) plantean: “llamamos actividad a aquellos procesos mediante los cuales el individuo respondiendo a su necesidad, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma (...) En forma de actividad ocurre la interacción sujeto-objeto, gracias a la cual se origina el reflejo psíquico que media esta interacción.

Esto posibilita que pueda formarse en el individuo la imagen o representación ideal o subjetiva del objeto, y a su vez, pueda producirse la objetivación de la regulación psíquica en un resultado de la actividad. De este modo, la actividad es un proceso en que ocurren transiciones entre los polos sujeto-objeto en función de las necesidades del primero”.

Por otra parte, Carlos M. Álvarez de Zayas (1996:69) define la actividad como: “(...) el proceso de carácter práctico y sensitivo mediante el cual las personas entran en contacto con los objetos del mundo circundante e influyen sobre ellos en aras de su satisfacción personal experimentan en sí su resistencia. Mediante la actividad el hombre transforma y conoce el mundo que le rodea”.

Por lo tanto, cualquier forma de realización de la actividad precisa de componentes ejecutores e inductores, de esta manera se realiza a través de acciones y operaciones que constituyen los componentes ejecutores de la

misma. Después de haber analizado los criterios de los diferentes autores antes citados, se asume como actividades docentes, al conjunto de tareas dinámicas cuya solución puede tener lugar dentro (docente) del proceso pedagógico (la clase en particular), pero siempre dirigida al cumplimiento de objetivo y condiciones concreta y cambiante, lo cual requiere de una acción creadora del educador que obliga a una cuidadosa organización y control de su labor pedagógica. **(Milord Agramonte, M: 2009)**

La actividad está integrada por determinados componentes que plantean múltiples exigencias a los conocimientos, capacidades, habilidades, hábitos y convicciones del ejecutante. Estos componentes son: los objetivos, el objeto, los medios de trabajo y el producto de la actividad.

Los fundamentos teóricos que sustentan las actividades docentes para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en la mayoría de los estudiantes de décimo grado del (IPVCP) Frank País García del municipio Trinidad tienen su base en las ciencias como la filosofía, la pedagogía, la sociología y la psicología.

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctico-materialista, conjugada creadoramente con el ideario martiano, por lo que se supera así la concepción del marxismo-leninismo como una metodología general de la pedagogía, como una filosofía en general. (García Batista, G., 2002: 47).

La filosofía de la educación es una de las más importantes tradiciones del pensamiento cubano. Esta propicia el tratamiento acerca de la educabilidad del hombre, la educación como categoría más general y el por qué y el para qué se educa al hombre. (García Batista, G., 2002: 47).

En esta tesis se pone de manifiesto esta categoría en las actividades, pues en las mismas siempre se da tratamiento a la educación del hombre, en este caso a los estudiantes, para que estos puedan identificar diferentes situaciones y fenómenos de la práctica social.

Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la educación se

resume en el proceso de socialización del individuo: apropiación de los contenidos sociales válidos y su objetivación (materialización) expresados en formas de conductas aceptables por la sociedad. Paralelamente se realiza la individualización, proceso de carácter personal, creativo, en el que cada cual percibe la realidad de manera muy particular como agente social activo. De esta forma los individuos se convierten en personalidades que establecen, por medio de sus actividades y de la comunicación, relaciones históricas concretas, entre sí y con los objetos y sujetos de la cultura. (Blanco Pérez, A., 2000:304).

Toda categoría pedagógica está vinculada con una teoría psicológica, lo que permite lograr que la psicología llegue a la práctica educativa mediada por la reflexión pedagógica. En este trabajo, en consonancia con el fundamento filosófico que se esgrime, se opta por una psicología histórico-cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y particularmente en los postulados de Vigotsky y sus seguidores, en los que encuentran continuidad las fundamentales ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas, históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la ciencia psicológica contemporánea.

El enfoque histórico-cultural de la psicología pedagógica ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre constituyéndose así en una teoría del desarrollo psíquico, íntimamente relacionada con el proceso educativo, y que se puede calificar como optimista, pues hace consciente al educador de las grandes potencialidades que tiene al incidir en el estudiante, aunque por supuesto para esto primero debe fortalecer sus conocimientos, de acuerdo a las exigencias de la sociedad en la cual vive y a la cual tiene que contribuir a desarrollar.

El contenido de las diferentes actividades diseñadas permiten acercar la muestra a la realidad social y que a su vez se apropien de parte de la cultura, logrando así el objetivo a través del método que encuentra su expresión en procedimientos y modos concretos que la implican en una participación activa, reflexiva, vivencial, de comprometimiento, pues como

dijera T. E. Kónnikova en su libro Metodología de la labor educativa: "... la participación sincera y voluntaria de los sujetos en la actividad es imposible si no se sienten partícipes de una empresa atractiva y realmente necesaria" (1978: 8).

En consecuencia con lo anterior se establece la relación cognitiva-afectiva en el contenido a apropiarse, así como la relación del individuo con el contexto social para que se pueda desarrollar como ser social, educarse y por lo tanto crecer culturalmente. Además es válido señalar que la categoría psicológica determina un papel fundamental en la motivación de los estudiantes durante la aplicación de las actividades. Todo lo antes expuesto se tuvo muy presente en el diseño final de la propuesta.

### **2.3: Concepción de la propuesta de solución.**

Para concebir la propuesta de solución se realizan diez actividades docentes, las cuales tienen la siguiente estructura.

- **Título:** Aparece en cada actividad.
- **Objetivo general:** Fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en la mayoría de los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas "Frank País García", municipio Trinidad.
- **Objetivo específico** (se encuentra en cada actividad).
- Procedimientos metodológicos para realizar la actividad.

Las actividades que aparecen a continuación responden a la unidad: 2, titulada: "Las Sustancias y las Reacciones Químicas", específicamente los contenidos que se imparten en las clases 32, 33, 34 y 35, del programa de Química de Décimo Grado.

## **Actividad #1**

**Título:** ¿Dónde está el error?

**Objetivo:** Identificar qué porción de la frase y cuál es verdadera teniendo en cuenta las reglas de nomenclatura y notación química.

**Materiales:** Sistema de tarjetas con frases donde se incluyan contenidos químicos.

### **Procedimiento metodológico:**

Se divide el grupo en tres equipos, estos pueden formarse al azar.

La profesora entrega un sistema de tarjetas con características diferentes a cada uno de los equipos conformados, donde tendrán que analizar el planteamiento, detectar la porción errónea y elaborar la parte correcta.

Al comenzar el debate, el primer equipo tendrá que analizar la frase que le correspondió, de hacerlo correctamente obtendrá una evaluación del segundo equipo, si es incorrecta, el equipo evaluado tendrá la posibilidad de realizar el ejercicio y acumular mayor puntuación.

El equipo ganador será el que mayor cantidad de puntos acumule.

Posibles frases:

- 1- Una sustancia formada por tres elementos químicos, un metal, un no metal y el oxígeno se le denomina Sal ternaria.
- 2- Los aniones son los que presentan cargas positivas y los cationes negativas.
- 3- Las sustancias simples están formadas por un solo elemento químico y las compuestas por dos o más elementos químicos
- 4- Para formular una sustancia compuesta tengo que tener en cuenta los números de oxidación de los aniones y cationes.
- 5- Para nombrar y formular los metales se utilizan los prefijos correspondientes a la cantidad de átomos de la molécula.

6- Los hidróxidos metálicos se comienzan a nombrar con la palabra ácido.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## **Actividad #2**

**Título:** Sabe más quien estudia más.

**Objetivo:** Formular sustancias inorgánicas, aplicando las reglas de nomenclatura química, estimulando el trabajo independiente y cognoscitivo de los estudiantes.

### **Procedimiento metodológico:**

Se orienta una tarea relacionada con el nuevo contenido que se impartirá en la próxima clase, le decimos que esas preguntas eran incógnitas para poder entrar a un viejo, pero hermoso castillo embrujado (llevar una presentación del castillo)

Para comprobar si realizaron el estudio independiente se hacen los equipos, las preguntas serán orales a cada uno de los jugadores directamente; por cada respuesta correcta cada jugador sube un peldaño, el que primero llegue a la cima descubre el misterio del castillo y será el triunfador.

Este tipo de juego debe aplicarse en la mayoría de las clases para comprobar hasta donde el estudiante es capaz de prepararse por sí solo. En un inicio pueden cometer alguna torpeza para dar solución a un problema, pero a medida que realicen la actividad adquieran destreza y habilidades para trabajar de forma independiente.

### **Posibles preguntas:**

Diga las reglas de nomenclatura para nombrar las sustancias inorgánicas a las siguientes fórmulas que aparecen a continuación:

- 1- NaCl
- 2- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 3- CaCO<sub>3</sub>
- 4- KOH
- 5- HCl(g)
- 6- SO<sub>3</sub>

- 7-  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 8- Ag
- 9-  $\text{P}_4$
- 10-  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

### **Actividad #3**

**Título:** Liga del saber.

**Objetivo:** Nombrar y formular sustancias inorgánicas.

**Materiales:** pizarra, tiza, borrador, cartulina en forma de tarjetas.

#### **Procedimiento metodológico:**

Se forman dos equipos, se prepara una serie de fórmulas y nombres de sales en tarjetas. Luego se establece la participación de los equipos, tiene de uno a tres minutos el estudiante para responder, si responde correctamente obtiene calificación de cinco puntos, sino pasa al otro equipo con calificación de tres. El equipo ganador será el que cumule más puntos.

#### **Posibles tarjetas.**

- 1- Sulfuro de sodio; LiOH;
  - 2- Dicloro; HNO<sub>3</sub>
  - 3- Nitrato de níquel (II); Óxido de cinc;
  - 4- CuO; P<sub>4</sub>
  - 5- Octazufre; CO<sub>2</sub>.
- 6- Fosfato de magnésio; SO<sub>2</sub>
- 7-Potasio; Ácido clorhídrico.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## **Actividad #4**

**Título:** La bajara química

**Objetivo:** Desarrollar habilidades en: Identificar nombres y fórmulas de las sustancias inorgánicas.

### **Procedimiento metodológico:**

Para comenzar la actividad se forman 6 equipos, se selecciona un moderador y se entrega a cada equipo un juego de barajas previamente elaborado por la profesora con nombres y fórmulas de sustancias inorgánicas que formen parejas y una baraja que diga solteron.

### **Indicaciones para el juego.**

- Se juega igual que la baraja, buscando las parejas.
- Gana el alumno que se quede primero sin barajas.
- Pierde el alumno que se quede con la ficha del solteron.

### **Reglas del Juego**

- No se puede acabar el juego cuando un alumno gane sino cuando todo se queden sin barajas.
- La emoción no puede manifestarse con gritos.
- No pueden decirse las respuestas.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## **Actividad #5**

**Título:** Encuentro de conocimiento

**Objetivo:** Consolidar .las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas

**Materiales:** Caja de cartón, papel en forma de tirillas.

### **Procedimiento metodológico.**

Para comenzar la actividad se orienta en al clase anterior un estudio independiente de las reglas para nombrar y formular sustancias inorgánicas por el L/T de Octavo Noveno y Décimo Grado.

### **Indicaciones para el juego.**

- Se agrupan los estudiantes en 4 equipos
- Se coloca en la mesa del profesor un buzón con preguntas acerca de las reglas para nombrar y formular sustancias inorgánicas.
- Cada equipo seleccionará el alumno a participar en las diferentes.
- preguntas

### **Reglas del juego**

- Todos tienen que participar.
- Si contesta correctamente tienen calificación de cinco puntos, si contesta mal cero puntos,
- Ganará el equipo de mayor puntuación.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron

las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## Actividad #6

**Título:** Completando los refranes con los símbolos químicos.

Objetivo: Desarrollar habilidades en escribir símbolos químicos.

### Procedimiento metodológico.

Para comenzar la actividad se divide el grupo en 5 equipos. Se le entrega a cada equipo una tarjeta con los refranes a completar.

### Ejemplo.

Completa los refranes o frases siguientes con los símbolos químicos de los elementos correspondientes.

#### Equipo 1.

- \_\_\_\_\_omas pesados nunca son dadas.
- \_\_\_\_\_oco se hace donde muchos mandan.
- \_\_\_\_\_ndil de la calle, oscuridad de la casa.
- \_\_\_\_\_avor con favor se paga.
- \_\_\_\_\_destia exagerada, modestia falsa.

#### Elementos químicos.

- Mobildeno
- Bromo
- Flúor
- Fósforo
- Calcio

#### Equipo 2.

- \_\_\_\_\_ombre hablador, poco cumplidor.
- \_\_\_\_\_vencer sin peligro se triunfa sin gloria.
- \_\_\_\_\_o dura la amistad por interés, porque no lo es.

- \_\_\_\_\_nque la mona se vista de seda, mona se queda.
- \_\_\_\_\_die puede exigir la que no es capaz de dar.

### **Elementos químicos.**

- Aluminio
- Sodio
- Nitrógeno
- Hidrógeno
- Oro

### **Equipo 3.**

- \_\_\_\_\_neralizar es siempre equivocarse.
- \_\_\_\_\_uja sabe lo que cose y dedal lo que empuja.
- \_\_\_\_\_sa sin mujer, soldado sin cuartel.
- \_\_\_\_\_beber para olvidar, para que antes de empezar.
- \_\_\_\_\_ablado se entiende la gente.

### **Elementos químicos.**

- Silicio
- Hidrógeno
- Germanio
- Plata
- Calcio

### **Equipo 4.**

- \_\_\_\_\_casión que se va, quien sabe si volverá.
- \_\_\_\_\_eo en el amor, porque a él me debo.
- \_\_\_\_\_da cual es rey en su casa.
- \_\_\_\_\_bol que nace torcido, jamás su tronco endereza.

- \_\_\_\_\_o te preocupas por encontrar a la persona indicada, mejor ocúpate en ser la persona apropiada.

Elementos químicos.

- Calcio
- Nitrógeno
- Cromo
- Oxígeno
- Argón

1. Se orienta realizar el ejercicio en 15 minutos.
2. Se comienza la revisión en la pizarra, seleccionando un estudiante por equipo para contestar cada inciso.
3. Si algún estudiante de un equipo contesta mal se indica otro estudiante de otro equipo a responder.
4. Se otorgan 4 puntos por cada inciso para un total de 20 puntos por equipos.
5. Reglas del juego.
6. Se escriben en la pizarra los refranes al momento de completarlos cada estudiante.
7. Un estudiante debe interpretar la frase, otorgándole 5 puntos a su equipo
8. Los refranes correspondientes a cada equipo lo contestan en la pizarra diferentes alumnos.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## Actividad #7

**Título:** A formular.

**Objetivo:** Formular sustancias inorgánicas a través de los aniones y cationes.

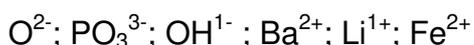
**Materiales:** Pizarra, tiza, borrador bombo y tarjetas.

### Procedimiento metodológico.

Se divide el grupo en dos equipos .se enumeran los participantes de cada equipo y se colocan los números en bombo que se va a encontrar frente al aula. La profesora mueve y saca un número, ese debe coger una tarjeta, contestarla y de no saber la respuesta pasa al otro equipo. El equipo que responda correctamente acumula cinco puntos.

### Posibles tarjetas.

1. ¿ Cuántas sales pueden formarse por la unión de los cationes Potasio, Calcio y Zinc con los aniones Cloruro y Sulfato? Escriba el nombre y la fórmula de cada una, clasifíquelas según su composición y propiedad.
2. Escriba las fórmulas y el nombre de todas las sustancias que se forman por los aniones y cationes representados:



3. Nombre y formule las sales que pueden formarse con los siguientes cationes:  $\text{Na}^{1+}$ ;  $\text{Ag}^{1+}$ ;  $\text{Ni}^{2+}$  y los aniones  $\text{Br}^{1-}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$
4. Si en un laboratorio se poseen muestras de los metales calcio y sodio y de los no metales octasufre, dioxígeno y diyodo¿Cuántas sustancias son posibles de obtener?

Escriba el nombre y la fórmula química de cada una de ellas. Clasifícalas según su propiedad.

5. Nombre y formule todas las sustancias que pueden formarse a partir de los aniones y cationes siguientes:  $S^{2-}$ ;  $CO_3^{2-}$ ;  $NO_3^{1-}$ ;  $Al^{3+}$ ;  $Ca^{2+}$ ,  $Cu^{1+}$

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## **Actividad #8**

**Título:** El sospechoso.

**Objetivo:** Sistematizar los conocimientos relacionados con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

### **Procedimiento metodológico.**

Para el desarrollo de la misma se seleccionará un estudiante preferiblemente aventajado que cumplirá la función de sospechoso. Este situará las tarjetas de forma tal que el resto de los estudiantes no las vean, luego de cumplida la misión la profesora les informa a los estudiantes que busquen en sus pertenencias, el que encuentre la tarjeta se pondrá de pie, leerá la pregunta y seguidamente la responderá. Este se calificará en dependencia de la respuesta de su interrogante, el que lo haga incorrectamente se le orientará al final la actividad una serie de ejercicios relacionada con el tema.

### **Posibles tarjetas.**

Mencione los pasos a seguir para nombrar una sustancia.

1. Mencione los pasos a seguir para formular una sustancia.
2. ¿Cómo se clasifican las sustancias atendiendo a su composición y propiedad?
3. ¿Cómo se clasifican según el tipo de partículas?
4. Nombre las sustancias siguientes:

(NaCl; Au; HNO<sub>3</sub>; S<sub>8</sub>; MgO;). Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## Actividad #9

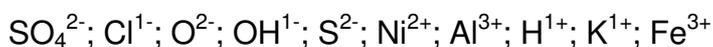
**Título:** Subiendo la Torre Manaca Iznaga.

**Objetivo:** Sistematizar los conocimientos relacionados con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

### Procedimiento metodológico.

Para comenzar la actividad se realiza una breve reseña histórica de la Torre Manaca Iznaga. Luego se escribirá en el pizarrón el ejercicio. Al comenzar a responder las preguntas no pueden realizar conferencias entre ellos, es decir trabajaran de forma independiente. Se recogerán las libretas a medida que vayan terminando por orden. El que logre subir todos los escalones será aquel que haya entregado de primero con todas las preguntas del ejercicio respondidas correctamente. Posibles preguntas:

Nombre y formule todas las sustancias que pueden formarse por los cationes y aniones que a continuación se representan.



- Clasifica las sustancias formadas según su composición y propiedad.
- Diga el tipo de partículas de las sustancias formadas.
- ¿Qué enlace presentan dichas sustancias?
- ¿Qué reglas te facilitaron realizar mejor tu ejercicio? Explícalas en tu libreta.

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## Actividad #10

**Título:** A completar

**Objetivo:** Sistematizar los conocimientos relacionados con la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

### Procedimiento metodológico.

Se divide el aula en tres equipos, la profesora entrega las tarjetas a cada equipo y explica en qué consiste. Por cada fila del cuadro bien se le otorgarán dos puntos, el equipo ganador será el que más puntos acumule.

Equipo #1. Complete el siguiente cuadro.

| Fórmula          | Nombre    | Clasificación según el tipo de partícula | Clasificación según su propiedad |
|------------------|-----------|--|----------------------------------|
| MgO              |           |  |                                  |
|                  | Dioxígeno |  |                                  |
|                  |           | Iónica                                   | Hidróxido metálico               |
| HNO <sub>3</sub> |           |  |                                  |

Equipo #2. Complete el siguiente cuadro

| Fórmula | Nombre            | Clasificación según el tipo de partícula | Clasificación según su propiedad |
|---------|-------------------|--|----------------------------------|
|         | Plomo             |  |                                  |
| AgCl    |                   |  |                                  |
|         |                   | Molecular                                | Óxido no metálico                |
|         | Ácido clorhídrico |  |                                  |

Equipo #3. Complete el siguiente cuadro

| Fórmula           | Nombre                | Clasificación según el tipo de partícula | Clasificación según su propiedad |
|-------------------|-----------------------|--|----------------------------------|
|                   |                       | Atómica                                  | Metal                            |
| CaCO <sub>3</sub> |                       |  |                                  |
|                   | Hidróxido de magnesio |  |                                  |
| NO <sub>2</sub>   |                       |  |                                  |

Durante el desarrollo de la actividad se escuchan las respuestas emitidas por los estudiantes, por lo que todos participan, no solo a la hora de dar su respuesta, sino también cuando sus compañeros son capaces de evaluar el trabajo realizado por sus compañeros. Además se debe señalar que los estudiantes se mostraron muy preocupados y preparados, pues realizaron las actividades con muy buena calidad, y las respuestas del debate fueron precisas.

**Evaluación:** autoevaluación y coevaluación.

## **2.4: Fase experimental.**

Atendiendo a los resultados obtenidos con la aplicación del diagnóstico inicial, fue llevada a la práctica las actividades docentes, con todos los requerimientos en su concepción lo que permitió el cumplimiento en sentido general del proyecto realizado.

Posteriormente de haberse aplicado las primeras cinco actividades docentes se pudo apreciar que los estudiantes desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo habían mejorado con respecto al aprendizaje de la nomenclatura y notación química

Por lo que se pudo constatar en estos resultados con la aplicación de una prueba pedagógica parcial (**Anexo 6**), obteniéndose los siguientes resultados:

**En el indicador 1.** De los treinta estudiantes dieciocho tienen buen dominio en los símbolos y nombres de los elementos químicos, lo que representa el 60%, nueve dominan algunos de ellos, lo cual significa el 30% y los tres restantes tienen dificultades, representando el 10%.

**En el indicador 2.** Quince estudiantes de los treinta muestreados tienen buen dominio en reconocer las sustancias según sus propiedades, lo cual representa el 46,7 %, trece dominan de manera parcial, significando el 43,3% y los dos restantes poseen grandes dificultades, que constituye el 6,7% de la muestra.

**En el Indicador 3.** Catorce estudiantes tienen alto dominio sobre los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones, lo cual significa el 46,7%, once que resulta el 36,6% poseen conocimientos parciales, mientras que los cinco restantes tienen dificultades marcadas, lo que constituye el 16,7% de la muestra.

**En el indicador 4.** Doce estudiantes aplican correctamente las reglas para nombrar y formular sustancias inorgánicas, representando el 40%, diecisiete

hacen la aplicación de manera parcial constituyendo el 56,7% y un estudiante que significa el 3,3% de la muestra, no aplica aceptadamente.

De forma cuantitativa los resultados aparecen en la siguiente tabla:

| <b>Indicadores</b> | <b>Alto</b> | <b>%</b>    | <b>Medio</b> | <b>%</b>    | <b>Bajo</b> | <b>%</b>    |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>1</b>           | <b>18</b>   | <b>60</b>   | <b>9</b>     | <b>30</b>   | <b>3</b>    | <b>10</b>   |
| <b>2</b>           | <b>15</b>   | <b>50</b>   | <b>13</b>    | <b>43,3</b> | <b>2</b>    | <b>6,7</b>  |
| <b>3</b>           | <b>14</b>   | <b>46,7</b> | <b>11</b>    | <b>36,6</b> | <b>5</b>    | <b>16,7</b> |
| <b>4</b>           | <b>12</b>   | <b>40</b>   | <b>17</b>    | <b>56,7</b> | <b>1</b>    | <b>3,3</b>  |

Desde el punto de vista cualitativo se pudo apreciar como los estudiantes estaban más interesados en los contenidos que se impartían en las clases, pedían que le aclararan las dudas para aprender, la atención y la concentración era máxima, Habían ganado en conocimiento, se consolidaron los conocimientos impartidos, logrando que la mayoría de los estudiantes dominaran la nomenclatura y notación química de las sustancias.

Por lo que se hizo un análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados parciales, donde se evidencia un ligero ascenso en los resultados, los cuales aun distan del estado deseado por parte de la investigadora de esta tesis.

#### **2.4.1: Fase experimental y constatación final.**

Después de aplicadas las seis restantes actividades se aplicó una prueba pedagógica final (**Anexo 7**), arrojando los siguientes resultados:

**En el indicador 1.** De los treinta estudiantes veintiocho tienen buen dominio en los símbolos y nombres de los elementos químicos resultando el 93,3% y los dos restantes cuentan con conocimientos parciales, representando el 6,7%.

**En el indicador 2.** Veintisiete estudiantes tienen buen dominio en reconocer las sustancias según sus propiedades, lo que representa el 90 %, dos lo dominan de manera parcial, constituyendo el 6,7%, mientras un estudiante que refiere el 3,3% de la muestra, lo hace incorrectamente.

**En el Indicador 3.** Veinticuatro estudiantes tienen alto dominio sobre los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones, siendo el 80%, tres que representa el 10% poseen conocimientos parciales y los tres restantes tienen dificultades, lo que constituye el 10% de la muestra.

**En el indicador 4.** Veintitrés estudiantes aplican correctamente las reglas para nombrar y formular sustancias inorgánicas, lo que resulta el 76,7%, seis hacen la aplicación de manera parcial, representando el 20% y un estudiante que significa el 3,3% de la muestra, no aplica aceptadamente.

Estos resultados se pueden apreciar de forma cuantitativa en la siguiente **tabla:**

| <b>Indicadores</b> | <b>Alto</b> | <b>%</b>    | <b>Medio</b> | <b>%</b>   | <b>Bajo</b> | <b>%</b>   |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|------------|-------------|------------|
| <b>1</b>           | <b>28</b>   | <b>93,3</b> | <b>2</b>     | <b>6,7</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>   |
| <b>2</b>           | <b>27</b>   | <b>90</b>   | <b>2</b>     | <b>6,7</b> | <b>1</b>    | <b>3,3</b> |
| <b>3</b>           | <b>24</b>   | <b>80</b>   | <b>3</b>     | <b>10</b>  | <b>3</b>    | <b>10</b>  |
| <b>4</b>           | <b>23</b>   | <b>76,6</b> | <b>2</b>     | <b>6,7</b> | <b>1</b>    | <b>3,3</b> |

Partiendo del diagnóstico inicial se observa un salto cuantitativo y cualitativo en el nivel alto. Es válido destacar que la mayoría de los estudiantes poseen un buen dominio de los nombres y símbolos de los elementos químicos, saben identificar las sustancias según propiedad, dominan los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones y aplican correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

Comparando los resultados iniciales, durante y finales ver **(Anexo 8)**

Para culminar la validación correspondiente a esta etapa se aplicó la técnica del PNI (positivo, negativo e interesante), obteniendo los siguientes criterios (Citamos textualmente las palabras de los participantes).

El análisis realizado en este epígrafe evidencia cuan favorable resultó la puesta en práctica de las actividades elaboradas. Es decir el criterio cualitativo y cuantitativo al compararlo con el diagnóstico inicial. En la práctica se evidenció que es una necesidad el trabajo con actividades de este tipo a los estudiantes del Preuniversitario.

## **CONCLUSIONES:**

1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química y el aprendizaje de la nomenclatura y notación química quedó fundamentado en los preceptos teóricos y metodológicos a partir de la sistematización efectuada sobre los postulados elaborados por diferentes autores.
2. Los resultados obtenidos mediante los diferentes métodos de la investigación empleados permitieron comprobar que existían en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad, presentando las siguientes regularidades: Insuficiente dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos, la mayoría de los estudiantes no identifican las sustancias según propiedad, presentan dificultad en el dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones, no saben aplicar correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.
3. Las actividades docentes elaboradas son coherentes, creativas y tienen en cuenta las características de los estudiantes para el fortalecimiento del aprendizaje de la nomenclatura y notación química en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.
4. Las actividades docentes son efectivas pues se fortaleció el aprendizaje de la nomenclatura y notación química en los estudiantes de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad. Esto fue validado mediante los resultados del pre-experimento pedagógico mostrando aportes en los indicadores.

## **RECOMENDACIONES:**

- Hacer extensivo la aplicación de las actividades docentes al resto de los grupos de décimo grado del Instituto Preuniversitario Vocacional en Ciencias Pedagógicas “Frank País García”, municipio Trinidad.
- Introducir los resultados alcanzados a través de la participación en eventos y por la vía de la publicación científica.
- Socializar los resultados de esta investigación de esta investigación en eventos y en publicaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Addine Fernández, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. La Habana: IPLAC.
2. Álvarez de Zayas, C. M. (1996). Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Editorial Academia.
3. \_\_\_\_\_ . (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Tercera edición corregida y aumentada.
4. \_\_\_\_\_ . (2000). Metodología de la investigación. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana
5. Amador, A. (2001). Características psicológicas del desarrollo de la personalidad en estudiantes del nivel medio. La Habana.
6. Bermúdez Morris, R. y Otros (2002): Dinámica de Grupo en Educación: su facilitación. Editorial Pueblo y Educación, la Habana.
7. Bermúdez Morris, R. (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
8. Bermúdez, R. y L. Pérez. (2003). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
9. Bermúdez Sarguera, R. (1996). Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación, la Habana.
10. Blanco Pérez, A y Coautores (2000): Filosofía de la Educación, selección de lecturas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
11. Castellanos, D. (1999). La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual. Centro de Estudios Educativos, en soporte digital. ISPEJV. La Habana.
12. Castellanos, D. et al. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .141p.
13. Chávez, J. A., Suárez, A. y Permuy, L. D. (2005). Acercamiento Necesario a la Pedagogía General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .72p.
14. Colectivo de autores. (1990). Química décimo grado Tomo. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

15. \_\_\_\_\_ (2000). El aporte de grandes pensadores latinoamericanos a la Educación popular en Cuba. Soporte magnético. La Habana.
16. \_\_\_\_\_. (1997). Revista con luz propia No 1. Sep- diciembre. La Habana. Cuba.
17. \_\_\_\_\_. (2002). Revista jugar, aprender y crecer. Educación No 1006. Agosto. La Habana.
18. \_\_\_\_\_. (2003). Inteligencia creativa y talento. Ed. Pueblo y educación. La Habana.
19. Danilov, N.A. y N.N. Skatkin. (1980). Didáctica de la escuela media. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de Habana.
20. Davidov, V.V. y A.K. (1982). Markova y J. Lompsher. La formación de la actividad docente en los escolares. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
21. García, G. (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
22. González Castro, V. (1986). Teoría y práctica de los medios de enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .436p.
23. González, Fernando y A. Mitjans. (1989). La personalidad, su educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
24. \_\_\_\_\_. (1997). Psicología del aprendizaje. Instituto Latinoamericano y Caribeño, Pedagogía 97.
25. Gray, B. H y otros. (1979). Principios Básicos de Química. La Habana: Editorial.
26. González, D. J. (2003). Revista Educación. No 110. Sept- diciembre. La Habana. Cuba.
27. González Maura, V. et al. (2001). Psicología para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
28. González, Nidia. y otros. (1995). Técnicas participativas de educadores cubanos. Ciudad de la Habana, Centro de intercambio educacional "Graciela Bustillos".
29. Guzmán, M. (2007). Enseñanza de la Ciencias y la Matemática. Revista: Iberoamericana de Educación. número 43.
30. Klinberg, Lothar. (1978). Introducción a la didáctica general. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

31. Konnikova T, E. (1978) Metodología de la labor educativa. Editorial Grijalbo, México, D.F..
32. Labarrere, Guillermina. (1988). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.
33. Leontiev, A. N. (1979). La actividad en la Psicología. La Habana: Editorial Libros para Educación.
34. López Hurtado, Josefina. (1995). Algunos aspectos de la dirección pedagógica de la actividad cognoscitiva. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana.
35. Martí Pérez, J. (1990). Ideario pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
36. \_\_\_\_\_. (1895). Obras Completas. Tomo V. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
37. Martínez Amador. Y otros. (1995). El adolescente cubano. Una gran aproximación al estudio de su personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
38. Martínez Llantada, M. (1998). Métodos que estimulan la actividad cognoscitiva. Ponencia ISP "Félix Varela". Conferencia Científica en el XXV Aniversario de los Institutos Superiores Pedagógicos.
39. Martínez, Llantada, M. y Colectivo de autores (2003): Metodología de la Investigación Educativa, desafíos y polémicas actuales. La Habana.
40. Minchenkov, E.E. (1983). Algunas cuestiones sobre la metodología de la enseñanza de la Química. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación Editorial Pueblo y Educación.
41. Milor Agramonte, M(2009) Actividades docentes para fortalecer el valor patriotismo en los estudiantes de Noveno grado, desde la clase de Historia de Cuba. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.
41. Ministerio de Educación. (2000). Seminario Nacional para el personal docente. Noviembre del año 2000.
42. \_\_\_\_\_. (2004). V Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

43. \_\_\_\_\_. (2005). VI Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
44. \_\_\_\_\_. (2006). VII Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
45. \_\_\_\_\_. (2005). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 1. primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
46. \_\_\_\_\_. (2006). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 2 primera y segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
47. \_\_\_\_\_. (2005). Universidad Para Todos. Tabloide Nuevas Tecnologías, Editorial Academia.
48. \_\_\_\_\_. (2004). Pedagogía, Psicología. Colección futuro. La Habana: 1cd.
49. \_\_\_\_\_. (2004). Pedagogía a tu alcance. Colección futuro. La Habana: 1cd.
50. \_\_\_\_\_. (2004). Sustancia y Campo. Colección futuro. La Habana: 1cd.
  
51. Ministerio de Educación. (2005). Fundamentos de la investigación Educativa. Módulo I. La Habana: 1cd.
  
52. Ministerio de Educación. (2005). Fundamento de la investigación Educativa. Módulo II. La Habana: cd 2.
  
51. Ministerio de Educación. (2005). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Mención en educación técnica y profesional. Libros I, II, III, IV.
52. Miralles Rodríguez, E y Sosa Monteagudo, A. (2004). IV Taller Internacional de la Enseñanza de la Física y la Química. Matanza: Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello.
53. Miró Julia, M. (2005) Una Metodología activa para la resolución de problemas. Universidad de las Islas Baleares.
54. Nocedo León, I. y Eddy Abreu. (1984). Metodología de la investigación psicológica y pedagógica, segunda parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
55. Nocedo de León. I. et al. (2001). Metodología de la investigación educacional. (Segunda parte). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

56. Oderic, Leonid. Juan V. López. Digna. Heredero. (1986). Elaboración e introducción de los juegos de los juegos profesionales en el proceso de enseñanza. En monografía sobre el trabajo científico metodológico. Universidad Central de las Villas.
57. Partido Comunista de Cuba. (1986). Informe Central al Tercer Congreso. Editora Política, La Habana.
58. Pérez, Rodríguez. G. et al. (2001). Metodología de la investigación educacional. (Primera parte). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
59. Pupo, R. (1990). La actividad como categoría filosófica. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
60. Rico Montero, Pilar. (1996). Reflexión y aprendizaje en aula. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
61. Rodríguez Expósito, F. (1992). "Estrategia de los estudiantes para resolver problemas escolares de Química" (Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero) (soporte magnético).
62. Rojas Arce, C. (1990). Metodología de la Enseñanza de la Química. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
63. Rubinstein, S. L. (1976). El Proceso del Pensamiento. La Habana: Editorial Universitaria.
64. \_\_\_\_\_ (1977). Principios de la Psicología General. Ediciones Revolucionaria, La Habana.
65. Silvestre, M. y otros. (1994). Una concepción didáctica y técnica que estimulan el desarrollo intelectual. ICCP, La Habana.
66. Valdés G. R. (2002). Diccionario. Pensamiento martiano. Ed. Ciencias Sociales. La Habana.
67. Valdés, R, B. M. (2005). Sistemas de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los estudiantes en la Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de doctor en pedagogía. Villa Clara.
68. Valledor, Estevill, R. y Ceballo, Rosales, M. (2006). Temas de Metodología de la Investigación educacional. Las Tunas: Biblioteca Virtual MIE.
69. Varona, Enrique J. (1992). Trabajo sobre educación y enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

70. Vigotsky, L. S. (1968). Pensamiento y lenguaje. Editorial Revolucionaria, La Habana.
71. \_\_\_\_\_ (1987). Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
72. Villalón García, G. (2006). La lúdica, la escuela y la formación del educador. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.

## Anexo 1

### Guía de observación.

**Objetivo:** Obtener información relacionada con la temática tratada.

- Dominio de los nombres y símbolos de los elementos químicos que poseen los estudiantes.
- Observar si los estudiantes logran identificar las sustancias según propiedad.
- Observar si los estudiantes demuestran dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- Desempeño a la hora de aplicar las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.
- Participación y disciplina en las actividades relacionadas con la temática.

## **Anexo 2**

### **Escala valorativa.**

#### **Un estudiante se encuentra en el nivel alto cuando:**

- Presenta un buen dominio de nombres y símbolos de los elementos químicos.
- Identificar correctamente las sustancias según propiedad.
- Domina correctamente los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- Aplica correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

#### **Un estudiante se encuentra en el nivel alto medio:**

- Presenta dominio de los nombres y símbolos de los elementos químicos.
- Identifica correctamente las sustancias según propiedad.
- Domina de manera parcial los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- Aplica de manera parcial las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

#### **Un estudiante se encuentra en el nivel alto bajo:**

- Presenta poco dominio de los nombres y símbolos de los elementos químicos.
- No lograr Identificar correctamente las sustancias según propiedad.
- Presenta insuficiente dominio de los números de oxidación de los elementos químicos y de los aniones.
- No logra aplicar correctamente las reglas para nombrar y formular las sustancias inorgánicas.

### **Anexo 3**

#### **Análisis de documentos.**

**Objetivo:** Constatar cómo se recogen en estos documentos el trabajo dirigido al fortalecimiento del aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado.

**Documentos a analizar:**

- Programa de estudio.
- Libros de texto.
- Bibliografías relacionadas con el tema objeto de estudio y se encuentran al alcance de los estudiantes.

De cada documento que se analiza se realiza una valoración en relación al tratamiento que se da en los mismos al aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas en los estudiantes de décimo grado.

## Anexo 4

### Encuesta a estudiantes:

**Objetivo:** Recopilar información acerca de los intereses cognoscitivos que presentan los estudiantes relacionados con la asignatura de Química.

**Estimado estudiante:** Esta encuesta pretende obtener información que puede ser de gran interés para ti, ya que se pretende mejorar la calidad del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Química. Por lo que se te solicita que seas lo más sincero posible en tus respuestas.

1- Te gusta el contenido que se imparte en las clases de Química.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. ¿Por qué?

2- Te gusta la forma en que el profesor de Química imparte sus clases.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_. Fundamenta en caso de que la respuesta sea negativa.

3- A continuación se te expresan algunas ideas de cómo pudieran mejorarse las clases de Química. Seleccione con una cruz los aspectos que a ti te gustaría que estuvieran presentes en las clases en las que participas.

\_\_\_\_\_ Tener un mayor grado de participación.

\_\_\_\_\_ Que el profesor te explique todo.

\_\_\_\_\_ Disponer de un conjunto de medios que permitan visualizar la información que la Química trasmite.

\_\_\_\_\_ Poder intercambiar más con tus compañeros y el profesor de la asignatura. Otras

\_\_\_\_\_ ¿Cuáles?

4- ¿Considera importante tener conocimientos de Química?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ ¿Por qué?

5- ¿Sientes que el profesor de Química estimula constantemente a obtener mayores conocimientos en esta asignatura y al mismo tiempo reconoce el trabajo desarrollado por los estudiantes?

Siempre\_\_\_\_\_.

A veces\_\_\_\_\_.

Nunca\_\_\_\_\_.

**Anexo: 5**  
**Prueba pedagógica inicial.**

**Objetivo:** Constatar el dominio que poseen los estudiantes en cuanto a la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

**Cuestionario:**

Dada la siguientes sustancias inorgánicas.

1)  $\text{SO}_2$ .

2) Cloruro de zinc.

3)  $\text{Cu}_2\text{O}$

4) Hidróxido de calcio.

5)  $\text{MgSO}_4$ .

a) Identifique el tipo de sustancia según propiedad de cada una.

b) Escriba los nombres de las sustancias 1, 3, y 5.

c) Escriba las fórmulas de las sustancias 2 y 4.

**Anexo: 6**  
**Prueba pedagógica parcial**

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

**Cuestionario:**

Analice las siguientes sustancias inorgánicas:

1.  $\text{N}_2\text{O}_5$
  2. Hidróxido de zinc
  3.  $\text{CaCl}_2$
  4. Tetrafósforo
  5.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  6. Óxido de aluminio
  7.  $\text{CuBr}_2$
  8. Ácido sulfúrico
- a) Identifique el tipo de sustancia
- b) Nombre o formule según corresponda

**Anexo7**  
**Prueba pedagógica final.**

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas.

**Cuestionario:**

1-Analice las siguientes sustancias químicas.

a) Óxido de zinc b) KCl c) Trióxido de azufre d) NaOH e)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

1.1-Identifique el tipo de sustancias según propiedad de cada una.

1.2-Nombre las sustancias b y d.

1.3-Formule las sustancias a y c.

1.4-Nombre la sustancia (e) y escriba fórmula y nombre de otro óxido posible.

Anexo: 8

Gráfico con resultados comparativos:

