

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”  
HOLGUÍN**

**TAREAS DOCENTES PARA RELACIONAR CONCEPTOS EN  
LA ASIGNATURA DE QUÍMICA A TRAVÉS DEL TRABAJO  
CON LOS MAPAS CONCEPTUALES**

**MATERIAL DOCENTE EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA BÁSICA**

**AUTORA: LIC. TAIMI LEYVA TARAFÁ**

**SAGUA DE TÁNAMO**

**2011**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS  
“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”  
HOLGUÍN**

**TAREAS DOCENTES PARA RELACIONAR CONCEPTOS EN  
LA ASIGNATURA DE QUÍMICA A TRAVÉS DEL TRABAJO  
CON LOS MAPAS CONCEPTUALES**

**MATERIAL DOCENTE EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE  
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA BÁSICA**

**AUTORA: LIC. TAIMI LEYVA TARAFÁ**

**TUTOR: MSc. DANIEL TAMAYO TAMAYO**

**SAGUA DE TÁNAMO**

**2011**

## **PENSAMIENTO**

"Una de las cosas que tiene que lograr la escuela es enseñar a estudiar, a ser autodidacto, porque la inmensa mayoría de los conocimientos no los va a adquirir en la escuela; en la escuela va a adquirir las bases, en la escuela tiene que aprender a estudiar, tiene que aprender a investigar; en la escuela tienen que introducirle el virus del deseo y de la necesidad de saber".

Fidel Castro Ruz.

## RESUMEN

La activación del proceso de formación de conceptos con la participación protagónica de los estudiantes para la integración de conocimientos es esencial en las condiciones sociales actuales. La presente investigación parte de un diagnóstico en el que se determinan las insuficiencias que presentan los educandos en el aprendizaje de la Química. Como vía de solución al problema detectado se propone el material docente sustentado en la utilización de mapas conceptuales, para favorecer el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema. El material contiene informaciones básicas acerca del desarrollo de habilidades en los estudiantes, un resumen de la organización y distribución en los programas de química de los contenidos relacionados con las sales, los hidróxidos metálicos y no metálicos, recomendaciones metodológicas para su tratamiento, y finalmente una colección de tareas vinculadas a la misma.

Este resultado se sustenta teóricamente en el enfoque histórico-cultural y en las concepciones teóricas y metodológicas que caracterizan al aprendizaje desarrollador.

La propuesta fue validada a través de pruebas de entrada y salida en dos grupos, uno de experimento y otro de control, el cual demuestra que se contribuye al mejoramiento del aprendizaje de los educandos de noveno grado en la asignatura Química en la Secundaria Básica "Batalla de Sagua".

## ÍNDICE

Pág.

<b>INTRODUCCIÓN.</b>		<b>6</b>	
<b>DESARROLLO EPÍGRAFE I.</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DE LOS CONCEPTOS SUS RELACIONES Y SU APRENDIZAJE.</b>		<b>14</b>
	I.1	Concepciones teóricas relacionadas con los conceptos.	14
	I.2	Enfoques actuales acerca del aprendizaje.	23
	I.3	Breve caracterización psicopedagógica de los escolares de Secundaria Básica.	31
<b>EPÍGRAFE II.</b>	<b>TAREAS DOCENTES PARA RELACIONAR CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA A TRAVÉS DEL TRABAJO CON LOS MAPAS CONCEPTUALES.</b>		<b>34</b>
	II.1	Breve caracterización de los programas de química en Secundaria Básica.	35
	II.2	Los mapas conceptuales y la vigencia de sus aplicaciones.	48
	II.2.1	Tareas docentes y sus características.	55
<b>EPÍGRAFE III.</b>	<b>VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS TAREAS DOCENTES.</b>		<b>75</b>
	III.1	Análisis de los resultados.	75
<b>CONCLUSIONES.</b>		<b>78</b>	
<b>RECOMENDACIONES.</b>		<b>79</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		<b>80</b>	
<b>ANEXOS.</b>		<b>91</b>	

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, a través del desarrollo de la enseñanza de la Química y demás asignaturas, los educandos se pertrechan de un sistema de conocimientos, hábitos y habilidades necesarios, que garantizan una participación activa y dinámica en el proceso de construcción de la sociedad y una concepción científica del mundo. Sin lugar a dudas, los conceptos, constituyen la base para el desarrollo de cada asignatura y son a la vez, de forma fundamental, centro del pensamiento.

En Química, al igual que en las restantes ciencias, los conceptos constituyen la base gnoseológica de ella y mediante el conocimiento y aplicación de los mismos es que se puede acceder a su campo de estudio. Según Campistrous (1994) los conceptos permiten establecer relaciones lógicas entre los fenómenos que se estudian y a partir de estos llegar a emitir juicios y efectuar razonamientos. Esto facilita el entrenamiento sistemático de las operaciones lógicas del pensamiento y potenciar el desarrollo intelectual de los educandos. Los programas como están estructurados posibilitan que mediante las clases, se puedan adquirir conocimientos básicos como conceptos, leyes, teorías, hechos y fenómenos, además de métodos y procedimientos que permiten comprender las reacciones químicas que ocurren en la naturaleza, en la vida cotidiana y en la producción.

A pesar de reconocer las potencialidades inherentes al programa, se hace necesario considerar además que el contenido y la frecuencia de distribución por sí solos no son suficientes para adquirir conocimientos. Para lograrlo, es necesario que los docentes enseñen a los educandos a trabajar de forma independiente, que apliquen diversos métodos y procedimientos en la práctica educativa, que los prepare para solucionar problemas que deben enfrentar en la vida.

En la secundaria básica, se comienza con el estudio de las sustancias y las reacciones químicas, particularmente en el octavo y noveno grado. De esa manera se inicia el estudio de una serie de conceptos que se amplían y profundizan posteriormente en el preuniversitario. Estos sistemas de conceptos propician las condiciones para que los educandos establezcan relaciones entre ellos. Esto

revela la importancia de un adecuado tratamiento didáctico al proceso de aprendizaje de los conceptos y sus relaciones.

Referido a los conceptos y su formación, se puede encontrar importantes investigaciones como los trabajos de Leontiev (1981), Vigostky (1981), Galperin (1982), Petrovsky (1985), Talísina (1988), Davidov (1989), entre otros. Dentro de las investigaciones realizadas en el contexto nacional se destacan los trabajos de Concepción (1989), Torres (1990), y García (2001; 2002), referidos a la formación de conceptos a través de propuesta de sistema de tareas.

En las habilidades para la identificación de rasgos de conceptos, se distingue Moreno (2000). En esta investigación de una u otra forma se resalta el pensamiento de los educandos con un alto carácter reproductivo por lo que se centra la atención en el material docente para incrementar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Los criterios dados por Concepción (1996), acerca de que los conceptos se han aprendido cuando los educandos son capaces de operar con él, al revelar rasgos, significados, citar ejemplos, definir, resolver tareas de cualquier complejidad y utilizar el concepto para obtener nuevos conocimientos, son adscritos en la presente investigación.

La autora anteriormente citada ofrece una metodología general, que tiene como base el sistema de tareas dirigidas a la formación y desarrollo de conceptos químicos relacionados con las disoluciones para los estudiantes de la enseñanza media. Con la introducción de esta investigación se inicia la activación del proceso de formación de conceptos y por tanto la participación protagónica de los educandos al ser constructores de su propio concepto, no obstante, en el sistema de tareas no se propone el enlace entre conceptos que pertenecen a un mismo sistema, ni sus relaciones, esto limita el desarrollo del aprendizaje de los mismos. Es por ello que la autora del presente material pretende abordar esta temática por considerar que el tratamiento de las mismas y el desarrollo del mapa conceptual aún es insuficiente.

En un proceso activo de enseñanza, los conceptos se forman en sistemas, por etapas y se requiere que los educandos sean capaces de relacionarlos entre sí de forma lógica. Durante el aprendizaje de los conceptos, los educandos tienen que realizar generalizaciones en las cuales se detectan los principales, de aquellos que son secundarios.

Relacionado con este tema se realizó la tesis de maestría del profesor Daniel Tamayo Tamayo (2003) el cual aborda una alternativa metodológica para relacionar los conceptos químicos a través de mapas conceptuales en la enseñanza media superior obteniendo resultados satisfactorio en la implementación de la propuesta.

Sin embargo a pesar de existir tantos trabajos relacionados con los conceptos y su importancia, aún subsisten dificultades en las cuales se deben continuar incursionando en este sentido, por lo que se evidencia en los siguientes aspectos:

El estudio de las investigaciones pedagógicas y didácticas, a través de la interacción de métodos cualitativos y cuantitativos, con el predominio de la triangulación de fuentes, reflejan que no todas las concepciones teóricas abordadas logran su concreción en la práctica educativa.

Los resultados obtenidos por la autora de la presente investigación en la trayectoria investigativa en esta temática, la tutoría de trabajos de curso y de diploma, los intercambios de experiencias efectuados en eventos científicos, las visitas a clases de ellas 5 de nuevo contenido, 7 de sistematización y además se entrevistó el 86.7% de los docentes del departamento de noveno grado del área de ciencias naturales, lo cual permite constatar la existencia de insuficiencias relacionadas con el establecimiento de relaciones entre los conceptos en sus sistemas; dentro de las cuales se destacan las siguientes:

En los docentes:

- El trabajo desempeñado por el 81.3% de los docentes, carece de los elementos imprescindibles en el desarrollo adecuado para relacionar los conceptos.

- Es escaso el trabajo metodológico que realizan el 85.7% para desarrollar relaciones entre los conceptos.
- En el 91.3% es escasa la utilización de recursos metodológicos y didácticos para relacionar conceptos.

En los Alumnos:

- Persiste la tendencia de 93.4% a la repetición textual del contenido del concepto tal y como aparece en el libro de texto o como fue tratado en clase.
- El 96.2% presentan limitaciones en el proceso de identificación de los conceptos en forma de sistema.

Las deficiencias anteriores, los aspectos abordados hasta el momento y la revisión bibliográfica realizada en la presente investigación permiten declarar el siguiente problema docente metodológico:

¿Cómo favorecer el aprendizaje de conceptos y sus relaciones en los contenidos de la química como parte del programa de ciencias naturales de noveno grado de la secundaria básica?

Por todo lo antepuesto se presenta como objetivo de la investigación científica:

Elaboración de un material docente sustentado en la utilización de mapas conceptuales, para favorecer el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema, por parte de los educandos que cursan estudios en el noveno grado en secundaria básica.

En correspondencia con el problema asumido y el objetivo propuesto se formulan las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Qué particularidades teórico-metodológicas fundamentan el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos y sus relaciones en la asignatura Química como parte de las ciencias naturales en noveno grado de la secundaria básica?

2. ¿En qué estado se encuentra el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos químicos y sus relaciones en el noveno grado de la secundaria básica "Batalla de Sagua"?
3. ¿Qué recursos didácticos implementar para favorecer que los educandos establezcan relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos?
4. ¿Cómo valorar la efectividad del material docente sustentado en la utilización de mapas conceptuales, dirigido a favorecer el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema, por parte de los educandos que cursan estudios en noveno grado de la secundaria básica "Batalla de Sagua"?

Para dar respuesta a las interrogantes anteriores se desarrollan las siguientes tareas de investigación:

1. Fundamentar teórica y metodológicamente el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos y sus relaciones en la asignatura Química como parte de las ciencias naturales en el noveno grado de secundaria básica.
2. Identificar las principales insuficiencias en relación con el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos y sus relaciones en el noveno grado de la asignatura Química en la secundaria básica "Batalla de Sagua".
3. Diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos y sus relaciones en la asignatura Química noveno grado en la secundaria básica "Batalla de Sagua".
4. Elaborar un material docente sustentado en la utilización de mapas conceptuales, que favorezca el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema, por parte de los educandos que cursan estudios en el noveno grado de la secundaria básica "Batalla de Sagua".
5. Valorar por medio de las pruebas de entrada y salida los cambios que ocurren en el sistema de conocimientos y desarrollo de habilidades implementando el trabajo con los mapas conceptuales, utilizando dos grupos uno de control y otro

experimental por parte de los educandos que cursan el noveno grado en la secundaria básica” Batalla de Sagua”.

Para llevar a cabo las tareas planificadas se aplican los siguientes métodos de investigación:

Métodos Teóricos, se utilizan con el objetivo de interpretar conceptualmente los datos empíricos encontrados:

Análisis-síntesis, posibilita realizar un análisis científico de las concepciones teóricas de los procesos que se estudian y sus manifestaciones, para determinar sus limitaciones y las formas de superarlas a través de la identificación de los elementos que conforman las tareas docentes elaboradas y llegar a conclusiones.

Inducción-deducción, permite establecer los razonamientos generales y particulares en la concreción de las tareas docentes a partir de su implementación, para así enriquecer la teoría existente.

Histórico-lógico, se utiliza en el análisis y determinación de los antecedentes y evolución de los fundamentos teóricos en el objeto de estudio, lo cual facilita estudiar la trayectoria del proceso enseñanza aprendizaje de la Química en la secundaria básica, en el decursar de la historia, caracterizar y revelar las insuficiencias que se manifiestan en el desarrollo de dicho proceso.

Métodos Empíricos, permiten dar un seguimiento a la evolución del fenómeno que se investiga, se aplica en la etapa inicial para constatar la existencia del problema y en la etapa final para comprobar la efectividad de la investigación, se destacan entre ellos:

Observación, dirigida a determinar cómo los docentes en sus clases forman y desarrollan los conceptos químicos en sus relaciones y a la vez acceder a las acciones de los educandos en su contexto de actuación, de manera que permita facilitar el proceso de constatación de la propuesta mediante la percepción atenta, racional, planificada y sistemática del nivel de preparación alcanzado.

Encuesta, se aplica para obtener información sobre el nivel de conocimiento de los profesores de cómo elaborar tareas docentes a través de las clases de Química en la secundaria básica "Batalla de Sagua".

Entrevistas, para la obtención y análisis de los criterios emitidos por directivos y funcionarios, educadores y educandos acerca de cómo se relacionan los conceptos a través de las clases de Química en la secundaria básica "Batalla de Sagua".

Revisión de documentos, para analizar las actas de los claustros, departamentos, memoria escrita de la preparación metodológica, preparación de las asignaturas, planes de clases, libreta de los estudiantes, registro de asistencia y evaluación para obtener información de los aspectos relacionados con la aplicación de tareas docentes y arribar a conclusiones.

Pruebas de entrada y salida, para determinar el nivel de asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes y obtener evidencias sobre las principales limitaciones en el aprendizaje de los contenidos relacionados con el tema de las sales e hidróxidos a partir de la utilización de los mapas conceptuales.

La significación práctica se sustenta en la elaboración de tareas docentes sustentadas en la utilización de mapas conceptuales, para favorecer el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema, por parte de los educandos que cursan el noveno grado en la secundaria básica "Batalla de Sagua" del municipio de Sagua de Tánamo.

El material docente está estructurado en: introducción, dos epígrafes, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el epígrafe 1 se analizan los fundamentos teóricos acerca de las relaciones entre conceptos y su aprendizaje, concepciones teóricas relacionadas con los conceptos, enfoques actuales acerca del aprendizaje y una breve caracterización psicopedagógica de los escolares de secundaria básica.

En el epígrafe 2 se expone el material elaborado que contiene tareas docentes sustentadas en la utilización de mapas conceptuales. En cada tarea aparece:

tema, objetivo, contenidos que se relacionan, situación del aprendizaje, sugerencias metodológicas y bibliografía.

## **DESARROLLO**

### **EPÍGRAFE I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DE LOS CONCEPTOS SUS RELACIONES Y SU APRENDIZAJE.**

Perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje en la secundaria básica, exige la profundización teórica y la aplicación en la práctica, de concepciones vigentes para el ulterior desarrollo de la personalidad de los educandos. En este primer epígrafe se presentan las posiciones que sustentan las principales concepciones sobre los conceptos, los nexos y relaciones, los enfoques actuales acerca del aprendizaje de los educandos así como una breve caracterización de estos, la vigencia de las aplicaciones de los mapas conceptuales como esquema para relacionar conceptos para lo cual se realizan precisiones teóricas desde el enfoque histórico cultural, lo que facilita la comprensión de la necesidad de la propuesta realizada.

#### **I.1 Concepciones teóricas relacionadas con los conceptos.**

Los conceptos cada día se van profundizando y cambian según el desarrollo que se alcanza en la sociedad, por ello cada uno hay que enmarcarlo en la época social en que surge, esto implica que cada día se enriquezcan, con nuevos elementos y se apliquen a nuevas ramas. Hoy, la enseñanza apunta hacia el incremento de los conceptos propiamente científicos, la tarea de la escuela está dirigida a formar en los escolares la capacidad para asimilar de modo independiente y creativo esos nuevos conocimientos científicos. Como es natural alcanzar esa capacidad, depende en gran medida de la labor creativa del maestro que debe estar en buscar la forma, el método, para que los educandos logren establecer los nexos internos de los conceptos y lleguen a su esencia.

Formar una personalidad íntegra, capaz de transformarse y a su vez transformar para su beneficio el medio en el cual se desarrolla, lograr la evolución del pensamiento en los educandos a través del proceso de enseñanza aprendizaje, es uno de los llamados en los cuales está inmersa la escuela cubana contemporánea. En la actualidad el cúmulo de información científica que se publica en el mundo es puesta a disposición con una rapidez extraordinaria y con un volumen elevado que

en las instituciones educacionales, una ínfima parte los educandos pueden relacionar conceptos y por ello hay que aplicar recursos que permitan la asimilación de estos, a partir de un resumen que facilite tener la información esencial del tema.

En correspondencia a como los docentes conozcan y apliquen en la práctica de su labor cotidiana la forma adecuada de dirección del proceso de enseñanza aprendizaje se cumplirá el propósito de que los educandos asimilen el sistema de conceptos de cada una de las asignaturas. Se considera que el tratamiento de conceptos no debe verse sólo como un proceso dirigido a valorar el resultado como la adquisición de la instrucción, sino que lleve implícito en su tratamiento didáctico varios aspectos, entre los cuales se encuentra el carácter lógico y el psicológico.

Los de carácter lógico inciden en la estructuración del pensamiento científico y en los métodos para su estudio y los de carácter psicológico, incurren en las formas genéricas del pensamiento y en la actividad intelectual del individuo. Estos elementos en el proceso de enseñanza aprendizaje hacen posible que a través del tratamiento del contenido de la enseñanza se logre una u otra interpretación de la asimilación de la cultura social por cada hombre como parte de la sociedad. La formación de las nuevas generaciones ha de sustentarse sobre un volumen considerable de conocimientos científicos sistematizados y el adecuado nivel de desarrollo intelectual general, por lo que se sostiene que el tratamiento de conceptos juega un rol distintivo.

Según la Enciclopedia Técnica de la Educación (2004) y en Encarta (2008), el concepto no es más que la idea que concibe o forma el entendimiento. Pensamiento expresado con palabras. Sentencia, agudeza, dicho ingenioso. Crédito en que se tiene a alguien o algo. Determinar algo en la mente después de examinadas las circunstancias. Al efectuar la consulta en el diccionario filosófico aparece que, para Rossental y Ludin (1981), el concepto es una de las formas del mundo en el pensamiento mediante el cual se entra en conocimiento de la esencia

de los fenómenos y procesos, se generalizan los aspectos y caracteres fundamentales de los mismos.

Desde el campo de la psicología, Vigotsky (1981), plantea que los conceptos son una de las formas superiores del intercambio humano, se hace posible sólo porque el pensamiento refleje la realidad conceptualizada y vea al concepto como una parte activa del proceso intelectual y comprometido constantemente en servir a la comunicación, a la comprensión y a la solución de problemas. Lo anterior, se reafirma en el planteamiento de Lenin (1983), cuando expresa que, entender significa expresar en forma de conceptos.

Sin lugar a dudas, la lógica como ciencia que estudia los productos de la actividad pensante, sus resultados como formas lógicas del pensamiento, ofrece su definición sobre concepto como categoría importante. Según Guetmánova, (1991), el concepto es la forma de pensamiento que refleja los indicios sustanciales y distintivos de un objeto, o clase de objetos homogéneos. Por su parte Hernández y García (1991), consideran que hay diferencias entre concepto e imágenes mentales, estas tienen un carácter sensorial y los conceptos son abstractos.

Para Novak (1982), los conceptos desde la perspectiva del individuo, son las imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con que expresamos regularidades. Esas imágenes mentales tienen elementos comunes y matices personales, es decir, los conceptos no son exactamente iguales aunque usemos las mismas palabras. Según Campistrous (1993) los conceptos son el reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a la ley de los fenómenos de la realidad objetiva. Según este autor los conceptos se forman en la actividad del hombre, mediante las operaciones racionales del pensamiento y tienen un carácter abstracto.

Para el autor anteriormente citado, los conceptos constituyen la célula o elemento más simple dentro de nuestra organización de pensamiento. El concepto está hecho para componer el pensamiento central que es el juicio, donde se afirma o se niega sobre algo, y con estos, a su vez, se desarrollan los razonamientos que son

la forma lógica superior de nuestro pensamiento. González y otros (1995), señalan que los conceptos son el reflejo de las cualidades generales y esenciales de categorías, clase de objeto o fenómenos.

Las regularidades en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante un término, son expresados por los conceptos. Novak (1997) cuando cita a Ausubel (1976), plantea que el hombre vive en un mundo de conceptos en lugar de objetos, acontecimientos y acciones, siendo falaz asegurar que la realidad conceptual no guarda semejanza alguna con el mundo real. La realidad conceptual está lejos de ser una representación caprichosa o ilógica de la realidad física. Desde un enfoque pedagógico, Álvarez (1995) hace referencia a que los conceptos son imágenes generalizadas que reflejan la multitud de objetos semejantes por medio de sus características esenciales.

El contenido es el conjunto de propiedades esenciales que integran el concepto. Su significado está en que al captar un objeto, se forma una representación de él, la mente penetra en el objeto y filtra un dato necesario, un nexo que se impone y está oculto a los sentidos. De ahí que el contenido de una idea sea un dato o nexo necesario encontrado en la realidad circundante y eso es lo que se denomina esencia. El contenido de un concepto está dado por la amplitud del mismo en cuanto al conjunto de propiedades o características esenciales que él encierra.

La extensión es el conjunto de objetos o clases de conceptos que presentan esas propiedades esenciales; puede decirse que está referida a la universalidad de este, el cual es universal a medida que se puede aplicar a todos los elementos de la misma especie y es una propiedad que poseen todos ellos. La extensión de un concepto es su amplitud en relación con el número de objetos a los cuales se le aplica dicho concepto, es una propiedad contenida en la realidad. Un concepto es más o menos extenso cuanto mayor o menor sea el número de objetos que realiza ese contenido, o sea, la extensión es la mayor o menor universalidad de un concepto.

De acuerdo con Tamayo (2003), el concepto es una parte activa y principal del pensamiento donde se recogen los rasgos generales y esenciales del objeto o fenómeno, que hace posible formas superiores del intercambio humano.

La idea de Lenin (1983) de que todo concepto tiene cierta relación, cierta vinculación con todos los otros, está en consonancia con la necesidad de formar en los educandos las capacidades para asimilar de modo independiente y creativo los nuevos conocimientos científicos y ello depende en gran medida de la labor creativa del docente que debe perfilar la forma, el método para que los educandos logren establecer los nexos internos de los conceptos y lleguen a encontrar su esencia. La realidad objetiva denotada por un concepto, determina en gran medida su utilidad, en la estructura del comportamiento y en la actividad de aprendizaje.

Producto de un largo proceso de conocimientos y como resultado del balance de una determinada etapa del saber, se forman los conceptos. Formar un concepto significa enseñar a clasificar los distintos objetos, fenómenos o hechos a partir de un sistema de cualidades indispensables y suficientes, significa también enseñar cuáles fenómenos o hechos de la realidad tienen relación con ese concepto, qué concepto de la realidad se relaciona o puede corresponder para establecer las relaciones de cualidades generales que existen.

El desarrollo de los conceptos presupone la evaluación de muchas funciones intelectuales entre las que están el análisis, abstracción y la comparación, máxime si se tiene en cuenta que el concepto es una generalización que recoge los rasgos, propiedades esenciales y suficientes que caracterizan a los objetos, hechos o fenómenos. Para formar un concepto debe surgir un problema que no puede ser solucionado sino a través de la formación de nuevos conceptos.

Si se toma en consideración que se piensa por medio de conceptos y se adscribe el criterio dado por Rubinstein (1996), cuando enuncia que, el proceso del pensar es ante todo, un análisis y una síntesis de lo que este nos proporciona es además; una abstracción y una generalización derivada de aquellas.

De acuerdo a lo planteado por Campistrous (1994), por medio del análisis se establecen diferencias en las propiedades esenciales de los fenómenos y las que

no lo son, los generales y particulares, así como las suficientes y necesarias, por lo que se convierten en un estudio del conocimiento teórico, en abstracción. Por su parte, la síntesis a su vez se manifiesta, cuando se pasa de la abstracción al restablecimiento mental de lo concreto como totalidad que ha sido analizada, dicho de otra manera, cuando aparece el tránsito de lo abstracto a lo concreto pensado.

La comparación como operación lógica permite la diferenciación de un objeto de todos los demás, así como establecer sus semejanzas con objetos que le son afines, como resultado de ella el hombre establece en los objetos propiedades que le son comunes y en dependencia puede relacionarlas en una clase general con otros objetos. Todo conocimiento constituye un producto del análisis de la realidad concreta y a la vez eslabón del proceso de síntesis.

Los autores que abordan el tema de la formación de conceptos, hacen referencia a que el proceso está indisolublemente ligado al habla. Los conceptos se expresan en el lenguaje, en una palabra o combinación de estos, lo mismo que cualquier otra actividad del pensamiento, necesita que la idea sea expresada en el lenguaje. De acuerdo con Novak (1982), el significado de la palabra incluye siempre una generalización de los hechos o fenómenos de la realidad, por lo que guarda así una determinada relación con el concepto; la forma material de la existencia del concepto es precisamente la palabra.

Existen rasgos comunes en lo concerniente a lo que denomina concepto Tamayo (2003) y lo que considera la autora del presente material; para este es visto como una parte activa y principal del pensamiento, en cambio para la investigadora, es un producto inherente al pensamiento humano. Por otra parte, Tamayo (2003), agrega que se recogen los rasgos generales y esenciales del objeto o fenómeno, que hace posible formas superiores del intercambio humano, no vista así por la autora, la cual lo considera a la vez como un resultado de la generalización de los conocimientos, no como rasgos generales y esenciales de objeto o fenómeno, sino como de las propiedades esenciales de objetos, hechos, acontecimientos y fenómenos de la realidad circundante, a lo que también considera, los nexos y las relaciones existentes entre ellos.

Por lo anteriormente argumentado, la autora de la presente investigación considera que: concepto es una parte activa y principal del pensamiento donde se recogen los rasgos generales y esenciales del objeto o fenómeno, haciendo posible formas superiores del intercambio humano.

De manera general los autores consultados coinciden en que en la definición se concretan los rasgos esenciales del objeto.

A través de la definición se fijan los rasgos esenciales del objeto, lo que permite la diferenciación de este objeto definido con los que le son semejantes. La definición está estrechamente relacionada con el lenguaje debido a que sólo puede expresarse un concepto a partir de éste. Al respecto Lenin (1983), plantea que se puede operar sólo con los conceptos que han obtenido expresión en el discurso. Es preciso señalar que el objeto que se define existe antes e independiente de la definición y el concepto permite relacionarlo con otros objetos que tienen similitud en sus características.

El proceso de formación de los conceptos ha sido ampliamente estudiado. Entre los autores que se destacan se encuentran, Leontiev (1979), Ganelin (1980), Vigotsky (1981), Galperin (1982), Petrovsky (1985), Talízina (1988), Davidov (1989), entre otros. Importante resulta el análisis que hace Ganelin (1980) en el que abarca, cómo es necesario que los docentes tengan claridad en el proceso de enseñanza de los conceptos sobre las exigencias de la lógica, al respecto señala entre las fundamentales las siguientes:

1. Todo objeto posee una serie de propiedades comunes al resto de los objetos y otras que lo distinguen de los demás.
2. No todas las propiedades del objeto tienen el mismo valor.
3. El concepto no incluye todas las propiedades sino las esenciales; que permiten distinguirlo y reconocerlo.
4. Toda propiedad esencial, cuando se toma es necesaria y todas las propiedades en su conjunto son suficientes para con su ayuda distinguir el objeto de todos los demás.

En Cuba muchos investigadores han incursionado sobre esta temática, Bermúdez y Rodríguez (1998) refieren la necesidad del conocimiento de los conceptos empíricos o preconceptos, debido a que sirven de base para los que serán formados, apuntan que de no ser así se puede proporcionar el surgimiento de cadenas verbales, debido a que el educando no sabía por qué o de dónde sale el concepto que ahora aprende.

De acuerdo con Vigotsky (1987), la formación de conceptos es el resultado de una actividad compleja en la cual intervienen múltiples funciones intelectuales básicas. El proceso sin embargo no puede ser reducido a la asociación, la atención, la imaginación, la inferencia o las tendencias determinantes, todas son indispensables, pero al mismo tiempo insuficientes sin el uso del signo o palabra como el medio a través del que se dirigen las operaciones mentales, se controla su curso y se canalizan hacia la solución de tareas con las cuales se enfrentan.

Es importante lo planteado por Vigotsky en lo referido a operar con el concepto, en una fase superior del conocimiento en la cual sea capaz de establecer relaciones con otros conceptos y llegar a formas más complejas del pensamiento como los juicios y razonamientos.

Los conceptos establecen sistemas de conocimientos en el desarrollo que poseen integridad jerárquica que se forman en diferentes contenidos docentes en el transcurso de todo un proceso de estudio de la Química. La definición de sistema ofrecido por Concepción (1989), es la que se adscribe en la presente investigación para la cual...“sistema es un conjunto de elementos o partes interactuantes contruidos de forma tal que constituyen un todo y que la unión de estos elementos en principio generan propiedades nuevas tales que no son inherentes completamente a ninguna de las partes o elementos en particular”.

En esta definición se tienen en cuenta los aspectos indispensables para concebir el sistema, estos son: elementos que lo integran, relaciones que se establecen entre los elementos del sistema y los resultados que se generan de esta relación. Tener en cuenta todos estos aspectos para organizar la actividad independiente de los educandos es lo que permitirá revelar la esencia activa del proceso de

enseñanza aprendizaje, con ello se garantizan conocimientos sólidos y duraderos sobre los fundamentos de la ciencia.

Se coincide con los criterios dados por Garcés (1997), al considerar al sistema de conceptos como conjunto de conceptos enlazados por características comunes y diferenciados por características específicas, las cuales determinan el grado de jerarquía de unos con relación a otros y manifiestan las contradicciones dialécticas entre ellos y por tanto el desarrollo. La estructuración de los conceptos en sistemas es imprescindible para la elevación del rol y funciones del contenido. Los sistemas de conocimientos no surgen como parte del contenido desarrollado de forma lógica y secuencial sino como bloques conceptuales de conocimientos, generalizaciones que plantean relaciones lógicas en el contenido y además sus regularidades.

Las secuencias lógicas de estudio de diferentes elementos y sus relaciones en el sistema no poseen expresamente carácter lineal ya que un concepto se expresa a través de otro enlazado genéticamente. Para la formación de un sistema de conceptos, se determinan los conceptos principales o fundamentales los secundarios y los conceptos antecedentes. Los conceptos principales se encuentran a un mismo nivel de generalización dentro de cada sistema, son imprescindibles en la asimilación de estos, sin ellos no puede dominarse su esencia.

Los conceptos secundarios se encuentran entre sí, a un mismo nivel de generalización y permiten la formación de los conceptos principales. Los conceptos antecedentes, son aquellos que son necesarios para la formación del sistema de conceptos. Muchos conceptos secundarios o principales pueden constituir conceptos antecedentes o premisa de otros sistemas.

En la enseñanza de la Química los sistemas de conceptos deben tener un tratamiento metodológico especial por ser las máximas generalizaciones, que expresan el sistema de conocimientos. El dominio de ellos permite a los docentes racionalizar las actividades, trabajar lo esencial y propiciar la integración de los conocimientos por los educandos. Para lograr que los educandos se apropien de

todo este sistema de conceptos se hace necesario incursionar en cómo logran esta enseñanza, por lo que se aborda lo relacionado con los enfoques actuales acerca del aprendizaje de los educandos.

## **I.2 Enfoques actuales acerca del aprendizaje.**

Diversos son los autores que han ofrecido su definición en relación al aprendizaje, entre ellos Petrovsky (1970), Pérez (1992), Reyes (1999), entre otros. El primero de ellos plantea que es factor principal del desarrollo con ayuda del cual en el educando se forman los modos humanos de comportamiento y reflejo de la realidad y es una actividad específica que tiene como objeto aprender. Para el segundo, el aprendizaje es, un proceso de conocimiento, de comprensión de relaciones, donde las condiciones externas actúan mediadas por las condiciones internas. La explicación de cómo se construyen condicionadas por el medio, los esquemas internos que intervienen en las respuestas conductuales, es entonces problema capital y un propósito prioritario.

La autora, se identifica con la definición de aprendizaje citada por Reyes (1999), debido al grado de precisión y nivel de profundidad. Para este autor es un proceso constructivo y autorregulado, contextualizado, valorativo y a la vez individual, de construcción y reconstrucción de significados a partir de una experiencia histórico-social como resultado de la cual se producen cambios en la forma de pensar, sentir y actuar.

Para el logro de este resultado es indispensable el dominio de los conceptos y sus relaciones, a partir de estos es que los seres humanos interpretan la realidad. En esta definición de aprendizaje se valora el carácter procesal donde el objeto de su dimensión individual y social tiene una participación dinámica en la apropiación de la experiencia histórico-social, lo que propicia el crecimiento personal de los educandos. Independientemente de los diversos componentes que intervienen en el aprendizaje, este proceso se manifiesta complejo debido a que el acto de aprender tiene un carácter individual y los docentes interactúan con grupos escolares que reflejan una diversidad de individualidades.

De las distintas clasificaciones que han intentado agrupar las teorías de aprendizaje, la de Pérez (1992) es bastante clarificadora para el estudio del aprendizaje. Estas van desde las posiciones más ortodoxas hasta las concepciones actuales del aprendizaje. En esta clasificación se destacan dos enfoques que han primado en la concepción del aprendizaje, las teorías asociacionistas, de condicionamiento, de estímulo - respuesta y las teorías mediacionales. Dentro del primer enfoque pueden derivarse dos corrientes, la del condicionamiento clásico, donde se destacan Pavlov, Watson y Guthrie y la corriente del condicionamiento instrumental u operante, donde tienen como principales representantes a Hull, Thorndike, y Skinner.

Dentro del segundo enfoque se pueden distinguir múltiples corrientes importantes con matices diferenciadores. Tales son los casos del aprendizaje social: condicionamiento por imitación de modelos y las teorías cognitivas, dentro de esta última se distinguen como corrientes, la teoría de la Gestalt y psicología fenomenológica, la Psicología genética-cognitiva, la Psicología genética-dialéctica y por último, la Teoría del Procesamiento de la Información.

El criterio para la clasificación ha sido sustentado en la concepción intrínseca del aprendizaje en el primer grupo donde se concibe al aprendizaje en mayor o menor grado como un proceso ciego y mecánico de asociación de estímulos y respuestas provocados y determinados por las condiciones externas, donde se ignora la intervención mediadora de variables referentes a la estructura interna. El segundo grupo, por el contrario, considera que en todo aprendizaje intervienen de forma más o menos decisiva las peculiaridades de la estructura interna.

Desde las teorías mediacionales, según Morenza (2000), se destacan los diversos puntos de coincidencia entre la escuela genética piagetiana, la histórico cultural y el enfoque del procesamiento de la información, entre las que existen como denominador común los mediadores y sobre todo el lenguaje, visto este último como el instrumento principal en la transmisión del conocimiento y condicionado por un desarrollo histórico y social.

Para el conductismo el aprendizaje es visto como un cambio estable en la conducta, en la probabilidad de respuesta. El docente tiene el propósito de transmitir información y el educando la recibe y actúa como un simple receptor, esto responde a una tradición filosófica del empirismo. La labor del docente se centra en la enseñanza, la interacción docente-educando sólo es para mostrar o enseñar conocimientos, en el cual debe transmitirse un cúmulo de asociaciones y no el resultado de un esfuerzo mental, por lo que se dirige la atención al aprendizaje como producto.

Para el humanismo, que se preocupa por la naturaleza y la existencia humana, el aprendizaje es un resultado de lo deseable y necesario para el educando, por lo que se ha de lograr en estos, significatividad. Por su parte, el constructivismo dirige su atención a que el aprendizaje es un proceso dinámico, producto de la interacción entre el sujeto y su medio a través del cual la información externa es interpretada por la mente, que progresivamente construye modelos explicativos cada vez más complejos que le permiten su adaptación al medio.

El conocimiento en esta corriente constructivista significa integración a lo ya conocido, se experimenta un doble proceso; el de reestructuración del saber previo y el de conformar el nuevo conocimiento a partir del conocimiento existente. El sujeto tiene un carácter activo dentro del proceso, puede interpretar y conducirse en el mundo que lo rodea, el conocimiento es adquirido y almacenado de forma organizada estableciéndose niveles de jerarquización, se ignora el carácter social del aprendizaje, de estimular la formación y desarrollo de la personalidad.

Para las teorías cognitivistas sustentadas en el racionalismo, los procesos mentales son su esencia, ven el aprendizaje como un proceso en el que el hombre interactúa con su medio y a través del cual se opera el desarrollo de estructuras cognitivas. Se prioriza el aprendizaje como proceso.

El tipo de aprendizaje que rompe con la enseñanza tradicional, según Bertoglia (1990) y Moreno (1995), es el aprendizaje significativo introducido por Ausubel (1976). En este los educandos tienen vivencias que pueden relacionar con la

nueva información, en lo que supone que deba asimilar nuevos conocimientos y formar sistemas con los preexistentes.

Para Ausubel (1976), existen varios tipos de aprendizaje: aprendizaje por recepción, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje por repetición o memorístico, y aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo, se divide a su vez en tres tipos de aprendizajes fundamentales: por representaciones, por conceptos y por proposiciones. Al respecto plantea González (2002), que para obtener un aprendizaje significativo se requiere como condiciones fundamentales:

- Que los educandos tengan una actitud positiva hacia el aprendizaje, es decir, que estén dispuestos a relacionar la información nueva que reciben con su estructura cognoscitiva.
- Que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa para cada educando.

En este aprendizaje las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas esencialmente con lo que los educandos conocen, de tal modo que se producen modificaciones entre las informaciones recién adquiridas y en aquellas con las cuales se vinculan los educandos, supone la interacción de la información nueva y las ideas preexistentes en la estructura cognoscitiva.

Tamayo (2003), realiza un resumen en relación con las condiciones que ha de reunir todo aprendizaje para que sea significativo de acuerdo con los planteamientos de Ausubel, los cuales se presentan a continuación.

1. Necesidad de que el nuevo material tenga cierta significación lógica, que los datos y conceptos que forman el sistema de conocimiento posean una estructura correcta y un significado en si mismo.
2. Es necesario que en la estructura cognoscitiva del educando exista una base conceptual necesaria que le permita asimilar los nuevos contenidos y que pueda realizar la conexión entre ellos, en otras palabras, que estén presentes todos los elementos del nivel de partida.

3. La actitud activa de los educandos, sus motivaciones y atención al proceso y durante él.

El fundamento psicopedagógico del presente material docente esencialmente es el enfoque histórico cultural. Los educandos son protagonistas, en su actividad cognitiva construyen y modifican los esquemas mentales que son parte de sus conocimientos, actividad que tiene lugar en un marco social en el que siempre están en interacción.

De lo anterior se infiere que los procesos psíquicos superiores tienen un origen social pues encarnan la experiencia sociocultural y son adquiridos mediante las relaciones interpersonales, por tanto, el desarrollo depende de las distintas interacciones que se establezcan entre el sujeto que aprende y los mediadores de la cultura.

Los fenómenos psíquicos, y entre ellos el conocimiento, al ser sociales por su origen, no son algo dado de una vez y para siempre, sino que se desarrollan históricamente, en función de las condiciones de vida y actividad social en que el sujeto está inmerso Talízina (1984). Por ello la psiquis no es invariable en el curso del desarrollo individual.

En el enfoque histórico cultural aparece la noción de interiorización de las funciones psíquicas, pero de una forma diferente, no es el simple paso de lo externo a lo interno, sino que implica una transformación de la operación a partir de las relaciones sociales del hombre, cuyo instrumento fundamental es el lenguaje.

Por otra parte, de acuerdo con Vigotsky (1981), previa esta interiorización es necesario analizar la exteriorización de las operaciones psíquicas naturales que el hombre hace en el trabajo, concretándose en los objetos que crea y designa con un signo, nombra. Luego se da el proceso en el que el signo es un medio para dominar, dirigir y orientar el comportamiento de otros y finalmente cuando el signo se interioriza y con él la operación que expresa.

De acuerdo con los postulados de Vigotsky, un buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo. Entre el aprendizaje y el desarrollo existe una relación

dialéctica, de influencia recíproca. La instrucción o enseñanza adecuadamente organizada, puede conducir a crear zonas de desarrollo próximo; es decir, hacer que el nivel potencial de desarrollo del educando se integre con el actual. Estas modificaciones, a su vez pueden promover progresos en el desarrollo cognitivo general. Por esta razón resulta necesaria la búsqueda de alternativas metodológicas que posibiliten rediseñar el proceso de enseñanza aprendizaje, lograr una mayor organización del conocimiento de los educandos y contribuir a su integración.

En esta dirección no puede olvidarse el significado que Vigotsky da al lenguaje, como mediador de significados sociales y la interacción grupal en la construcción de aprendizajes, así como la importancia de los procesos y la actividad en la relación pedagógica. De aquí se deduce que el papel del docente no debe reducirse a la transmisión de conocimientos, sino a la creación de situaciones en las que los educandos contrapongan sus ideas y generen nuevas zonas de desarrollo próximo.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química se deben formular tareas y situaciones que conduzcan a los educandos hacia la zona de desarrollo próximo, al elevar constantemente el nivel de complejidad de las actividades considerando el desarrollo alcanzado. De gran valor será para el logro de la independencia cognoscitiva la formulación de tareas que enseñen a los educandos las estrategias para utilizar los conceptos y las relaciones entre estos. Los mapas de conceptos como esquema ofrecen estas potencialidades al revelar nuevas relaciones.

Si los conceptos se estudian en sus diversas relaciones brindan la posibilidad de valorar que no son estáticos, que están en movimiento de un concepto a otro, por tanto favorecen la formación del pensamiento lógico de los educandos, que es el reflejo mediato y generalizado de la realidad, o sea, una forma del conocimiento.

Las relaciones del nuevo conocimiento con el ya existente, están en la disposición de los educandos, que indica interés por dar sentido a lo que aprende. Estas ideas se sustentan desde la relación establecida por Vigotsky acerca de significado y sentido en la que se expresa que el significado de las palabras es de naturaleza

social, interpsicológica y es lo que más nos dice acerca del mensaje, mientras el sentido tiene un carácter individual intrapsicológico y está determinado por el desarrollo histórico de la conciencia del comunicador y del contexto en que reproduce el mensaje. Para que se produzca el aprendizaje del concepto deben facilitarse ambos procesos inherentes al intelecto.

Si los conceptos se analizan en sus nexos y diversas relaciones, brindan la posibilidad de valorar que son dinámicos, que favorecen por tanto la formación del pensamiento lógico de los educandos, que es el reflejo mediato y generalizado de la realidad o sea una forma del conocimiento.

### **Nexos y relaciones entre conceptos**

Los educandos durante el aprendizaje de los conceptos tienen que establecer relaciones entre ellos, ser capaces de realizar generalizaciones a partir de las relaciones jerárquicas con los cuales se determinan los principales y secundarios, que explican o profundizan el estudio de estos en el sistema de conceptos.

El pensamiento lógico se evidencia a partir de las ideas que se tienen para distinguir los conceptos por su contenido que son las propiedades esenciales, dependen de las necesidades del hombre y reflejan diferentes relaciones en los cuales los conceptos son compatibles o incompatibles. Las relaciones en las que los conceptos son incompatibles se evidencian cuando los conceptos son tan diversos que no pueden coincidir ni siquiera parcialmente. El contenido de estos no puede coexistir en un mismo objeto y por consiguiente resulta imposible que la extensión de uno de los conceptos participe ni si quiera parcialmente de la extensión del otro. Estas relaciones pueden ser por cosubordinación, opuestos o contradictorias.

Las relaciones por cosubordinación están presentes entre las extensiones de dos o varios conceptos, se excluyen recíprocamente pero pertenecen a un concepto genérico. Por ejemplo aniones y cationes. Son opuestos cuando los conceptos son de un mismo género, pero uno de ellos contiene ciertas propiedades y el otro además de negarlas las sustituye por otras que lo excluyen. Las palabras que

expresan el concepto son antónimas. Por ejemplo disolución básica, disolución neutra y disolución ácida.

Las contradictorias son conceptos de un mismo género, cuando un concepto indica una propiedad, el otro la niega sin sustituirla por alguna otra. Las palabras que se usan en cada concepto son antónimas. Las relaciones en las cuales los conceptos son compatibles, la extensión de uno está contenida en otro. En este caso son derivados. Las relaciones compatibles pueden ser cruzadas o mixtas. Los conceptos tienen extensiones en los que hay elementos comunes, pueden tener relaciones de subordinación, idénticas o equivalentes.

Las relaciones de subordinación se caracterizan por el hecho de que la extensión de un concepto se incluye por completo en otro, más no lo agota en relación de género y especie. Por ejemplo mezcla y disolución. Las relaciones idénticas o equivalentes pueden darse entre conceptos universales o entre un concepto universal y otro concepto singular. Cuando estas se dan entre conceptos universales se llama de género y al concepto subordinado de especie.

La relación de subordinación de conceptos es una de las relaciones de mayor importancia en la enseñanza. El sistema conceptual de la asignatura debe hacer posible la identificación de conceptos claves o relevantes que se relacionan, cuáles son comunes a varios contenidos y cuáles son generalizaciones.

Las relaciones entre los conceptos permiten reorganizar los mismos y evidenciar el o los conceptos generales que integran el conocimiento, contribuyen a que los educandos mejoren su preparación al aplicar un recurso de trabajo que le propicia la construcción de nuevos significados, les permite identificar de forma explícita la naturaleza y función de los conceptos; visualizar sus relaciones jerárquicas con un marcado énfasis en sus conexiones, facilita el debate al socializar sus ideas y se favorece el pensamiento reflexivo e independiente.

La integración de conceptos a través de sus relaciones produce un cambio o movimiento del conocimiento que posee hacia generalizaciones producto del desarrollo de su pensamiento independiente. Las relaciones entre conceptos permiten evidenciar nexos entre las ciencias y las disciplinas, es unificador de

otros conceptos y refleja un significado de integridad, a partir de los conceptos se evidencian relaciones entre las disciplinas, entre el nuevo conocimiento y el que poseen los educandos entre lo instructivo y lo educativo, entre lo académico, laboral y educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de una disciplina.

Sobre la base de la importancia que se le atribuye a las tareas para la formación de un concepto químico, se sostiene que para sistematizar los conceptos se debe ofrecer una alternativa que favorezca la integración y jerarquización de los conceptos a través de sus relaciones. En principio, cuando los educandos trabajan con los conceptos sólo enumeran los rasgos más característicos y llamativos para su atención y en muy pocos casos son capaces de establecer relaciones y utilizarlos en nuevos conocimientos a adquirir.

Lo anterior permite plantear que a los educandos les resulta difícil establecer relaciones entre los conceptos de forma jerárquica al no poseer estrategias para hacerlo y además esta no es ofrecida por los docentes. No se facilita el desarrollo de otras habilidades como la de resumir un tema, le es difícil seleccionar la idea central que deben tener los conceptos más generales tratados y más difícil será argumentar esto a partir de los conceptos o ideas menos generales o inclusivas que indiquen que se ha aprendido la temática objeto de estudio. El empleo del concepto para adquirir nuevos conocimientos o conceptos es una problemática a tener en cuenta.

Cuando los educandos tienen que redactar un resumen de un tema de estudio, o explicaciones de hechos o fenómenos se les hace difícil por no tener técnicas para estudiar que faciliten determinar los aspectos esenciales o los conceptos fundamentales tratados en el tema que se abarca. En este marco surgen los mapas conceptuales como alternativa para relacionar los conceptos.

### **I.3 Breve caracterización psicopedagógica de los escolares de Secundaria Básica.**

A la edad escolar le sigue la adolescencia que constituye un período decisivo en el desarrollo del individuo. Este esquema de desarrollo está sujeto a variaciones

individuales, por que todos los escolares no arriban a la adolescencia a la misma edad, unos se adelantan notablemente, mientras que otros se retardan.

El estudiante de secundaria básica se encuentra en el momento cumbre de la plenitud de la adolescencia y por ello los educadores necesitan conocer profundamente las características de estas edades y reconocerlas en los estudiantes, con sus particularidades individuales y con sus rasgos comunes, eso constituye sin duda una premisa para la elevación de la calidad del trabajo docente educativo.

Numerosos cambios cualitativos se producen en corto tiempo, los cuales tienen en algunas ocasiones, el carácter de ruptura radical con particularidades, intereses y relaciones que tiene el niño anteriormente.

El adolescente, aunque viva en el presente, comienza a soñar en el futuro, ocupa gran parte de su tiempo en la actividad escolar y el estudio, pero siendo necesidad de otros aspectos de la vida, sobre todo de relaciones con compañeros de su edad, aprecia como se producen en su cuerpo una serie de transformaciones anatomofisiológicas, arriba a nuevas cualidades de sus procesos cognitivos, a una mayor definición y estabilidad de los componentes de su esfera moral y a un nivel superior en el desarrollo de la autoconciencia, formación psicológica central en esta edad.

En esta etapa de la vida, desempeñan un papel muy importante las transformaciones corporales determinadas por cambios en la producción hormonal, las cuales se evidencian fundamentalmente en la maduración sexual, las variaciones en las proporciones del cuerpo y la excitabilidad acrecentada. El período mas intenso de estos cambios tiene lugar en las muchachas y se alcanza una relativa estabilidad al final de esta edad e inicio de la juventud.

La maduración sexual y el crecimiento físico del adolescente tienen una significación para él, y a menudo, motiva inquietudes y preocupaciones, dadas las diferencias con que se presenta en cada adolescente, tanto en su forma como en el momento en que ocurren.

Estos cambios estimulan el interés por el otro sexo, aparecen nuevas sensaciones, sentimientos y vivencias, conversaciones con sus compañeros acerca del amor, un mayor interés por la parte íntima de las relaciones amorosas, tendencias eróticas y a veces sexualidad temprana.

Dichas capacidades se revelan en múltiples situaciones que surgen en la vida del joven, no solo en el aprendizaje. El desarrollo de tales posibilidades se debe a la educación y a la enseñanza que recibe en la escuela y fuera de ella. En la edad juvenil la asimilación de operaciones intelectuales complejas y el incremento del aparato conceptual hacen que la actividad mental del joven sea más estable, eficiente, acercándose en este aspecto a la actividad del adulto (Petrosky. A. V. 1985). Resulta de tal importancia el lugar que se le otorgue al alumno en el proceso docente educativo, pues de acuerdo con el grado de desarrollo alcanzado, ya en este nivel pueden participar de forma activa y consciente en el mismo debido a sus posibilidades para alcanzar sus funciones. Es tarea del profesor encontrar métodos, recursos y estrategias para caracterizar el aprendizaje de los alumnos en su sentido amplio, para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje óptimo, con sólidos conocimientos, actitudes, sentimientos y valores de los estudiantes. Para el logro de esto se requiere conocer como aprenden los estudiantes y ofrecer estrategias sencillas pero profundas para ayudar al alumno en su actividad de aprender, autoaprendizaje y auto educación de manera eficiente.

Para el joven las tareas en que el profesor le exige esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y se crean condiciones para su participación de modo activo son de particular respeto e interés. En esta etapa el estudio se convierte en una necesidad vital y en un placer, cuando el estudiante desarrolla su iniciativa y su actividad cognitiva independiente. Las materias e intereses tienen mayor estabilidad. Se forman convicciones que el joven experimenta como algo personal. El profesor debe tener en cuenta estas características para mantener un buen nivel de comunicación con el estudiante, intercambiar opiniones, puntos de vista, y así ejercer su labor formadora.

## **EPIGRAFE II. TAREAS DOCENTES PARA RELACIONAR CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA A TRAVÉS DEL TRABAJO CON LOS MAPAS CONCEPTUALES.**

### **Introducción**

El análisis de las unidades # 4, 5 y 6 del libro de texto de Química noveno grado contiene una serie de conceptos para el aprendizaje de los educandos. Como resultado de todo un proceso investigativo se elabora un material docente nombrado: Tareas docentes para relacionar conceptos en la asignatura de Química a través del trabajo con los mapas conceptuales, el cual contiene importantes orientaciones para el trabajo de los profesores en función de los contenidos relacionados con las sales e hidróxidos. Este material está dirigido a la elaboración de conceptos químicos por parte de los estudiantes, partiendo de las relaciones jerárquicas entre ellos y la representación a través de mapas conceptuales.

El material docente elaborado contiene la siguiente estructura:

- Introducción.
- Desarrollo, Breve caracterización de los programas de química en secundaria básica. Criterios relacionados partiendo de las definiciones de mapas conceptuales, así como tareas docentes. Sus características y aplicaciones.
- Tareas docentes relacionadas con los conceptos de las sales e hidróxidos metálicos y no metálicos; contiene además sugerencias metodológicas y la bibliografía donde aparece en el libro de texto.
- Conclusiones.
- Bibliografía.

## **Desarrollo**

### **II.1 Breve caracterización de los programas de química en Secundaria Básica.**

El estudio de la Química en la Educación General Politécnica y Laboral se inicia en octavo grado. Esta asignatura estudia las sustancias y sus transformaciones, las leyes, las teorías y los principios que la rigen; abarca, además, la estructura, las propiedades, los usos y los métodos de obtención de las sustancias.

La enseñanza de la Química en Cuba responde a los objetivos generales de la educación de las nuevas generaciones; mediante dicha asignatura se dota a los alumnos de los conocimientos y habilidades químicas necesarias para su activa participación en la construcción de la sociedad y para la formación de la concepción científica del mundo.

La estructura que se ha dado al contenido del programa, posibilita que mediante la clase de química los alumnos puedan adquirir las habilidades y los conocimientos sólidos, duraderos y aplicables sobre los elementos básicos del conocimiento químico, entre los cuales se destacan: los conceptos, las leyes, los hechos, las teorías, los métodos de acción y los procedimientos, que les permitan comprender las relaciones químicas existentes en la naturaleza, en la vida cotidiana y en la producción.

El programa cumple con el principio didáctico de sistematización y consecución. Teniendo en cuenta este principio, el desarrollo de la disciplina se inicia en octavo grado con el estudio de las sustancias y las reacciones químicas con un enfoque fenomenológico, experimental y politécnico en la primera unidad; continua con el estudio del dióxígeno, mediante el cual se inicia el desarrollo de los principales conceptos químicos, y a continuación se comienza en octavo y continúa en noveno el estudio por unidades de los diferentes tipos de sustancias, teniendo en cuenta la composición de estas. Paralelamente se clasifican las sustancias en atómicas, moleculares e iónicas, atendiendo al tipo de partículas que la constituye, lo cual sirve como una vía que propicia establecer los nexos entre las sustancias y su estructura. El curso de noveno grado finaliza con la unidad "Ley periódica",

donde se realiza una generalización de los conceptos, las leyes y las teorías estudiadas sobre las sustancias.

El profesor debe lograr la máxima actividad cognoscitiva de los alumnos, incluirles el amor a las ciencias y la asimilación constante de conocimientos; debe también enseñarles, de forma sistemática, a trabajar independientemente, a investigar las sustancias y los procesos que tienen lugar, y a solucionar los problemas docentes y las tareas experimentales y de cálculo.

Objetivos de la asignatura:

- Valorar la importancia de la química en diferentes industrias cubanas, como una vía del desarrollo económico frente al bloqueo norteamericano.
- Explicar los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para separar los componentes de las mezclas de la naturaleza.
- Explicar la relación causa-efecto mediante el estudio de la estructura y las propiedades del dióxígeno, los óxidos y otras sustancias, su utilización por parte del hombre para su beneficio y el desarrollo de la sociedad.
- Interpretar las transformaciones de unas sustancias en otras en la naturaleza y su representación mediante esquemas con palabras y ecuaciones químicas, empleando la ley de conservación de la masa.
- Valorar el efecto contaminante de algunas sustancias en el medio ambiente y su repercusión social, así como la toma de conciencia de este fenómeno y las medidas para resolver este problema, destacando la preocupación y ocupación del Estado cubano en esta dirección y relacionándola con la posición asumida por Cuba en diferentes foros nacionales e internacionales.
- Valorar el trabajo relevante de las figuras de K. Scheele, J. Priestley, M. V. Lomonosov y A. L. Lavoisier en el desarrollo de la química y relacionarlos con su época.
- Resolver problemas químicos cualitativos y cuantitativos, y ejercicios de cálculo aplicando la ley de conservación de la masa, vinculándolos con

fenómenos de la vida, así como los relacionados con el cálculo del número de oxidación de un elemento en una sustancia, y el cálculo de la fórmula relativa de las sustancias.

Objetivos y contenidos por unidades de octavo grado.

Unidad 1. Las sustancias y las reacciones químicas.

Objetivos:

- Definir los conceptos: reacción química, sustancia pura, mezcla, disolución, reacción exotérmica y reacción endotérmica.
- Ejemplificar sustancias puras, mezclas, disoluciones, reacciones químicas, reacción exotérmica, reacción endotérmica, aplicaciones de la química en general y de sustancias en particular, relacionadas con sus propiedades.
- Describir muestras de sustancias puras, mezclas, reacciones químicas y la separación por decantación y filtración, o por la combinación de estas operaciones, de los compuestos de una mezcla, relacionando sus propiedades con la operación a realizar.
- Clasificar las sustancias atendiendo a su solubilidad en agua, las disoluciones por su estado de agregación, los componentes de una disolución líquida, las reacciones químicas según el criterio energético, y las sustancias que participan en una reacción química.
- Argumentar empíricamente la ocurrencia de una reacción química que ha sido descrita o realizada en una actividad experimental.
- Identificar los útiles de laboratorio para realizar las operaciones de decantación y filtración.
- Manipular los útiles relacionando sus usos con algunas de las propiedades de las sustancias que se emplean, y las reglas para el trabajo con estas en el laboratorio.

- Interpretar y elaborar tablas de datos y gráficos referentes a las propiedades físicas de las sustancias.
- Diseñar los aparatos para decantar, filtrar, vaporizar y destilar, relacionando el uso y las propiedades de las sustancias
- Valorar la importancia de la química en la sociedad cubana, como vía para la recuperación económica y el bienestar del pueblo, destacándose figuras relevantes.

#### Contenidos:

- 1.1 El objeto de estudio de la química. Su importancia para el desarrollo económico de Cuba. Esfuerzo del estado cubano en el desarrollo de la industria química, frente al bloqueo norteamericano.
- 1.2 Las sustancias y sus propiedades químicas.
- 1.3 Las mezclas de sustancias. Las disoluciones.
- 1.4 La separación de los componentes de las mezclas.
- 1.5 La separación de los componentes de las mezclas por decantación.
- 1.6 La separación de los componentes de las mezclas por filtración.
- 1.7 La separación de los componentes de las mezclas por vaporización.
- 1.8 La separación de los componentes de las mezclas por destilación.
- 1.9 La reacción química.

Resumen y ejercicios.

#### Conceptos:

- Reacción química.
- Sustancias puras.
- Mezcla

- Disoluciones
- Reacciones exotérmicas.
- Reacciones endotérmicas.

## Unidad 2. El dioxígeno

### Objetivos:

- Definir los conceptos: número atómico, elemento químico, sustancias moleculares, fórmula química, enlace químico, enlace covalente, sustancia simple, sustancia compuesta y atómica.
- Describir las propiedades físicas y las propiedades químicas del dioxígeno y las de distintas sustancias, en dependencia de su estructura, así como su composición a partir de su fórmula.
- Interpretar los esquemas de distribución de los electrones por niveles de energía y los de los núcleos de distintos átomos.
- Diseñar un aparato de obtención de dioxígeno, a partir del conocimiento de las propiedades de las sustancias reaccionantes y las sustancias productos, y de las condiciones en que transcurre la reacción.
- Representar, mediante esquemas con palabras, las reacciones del dioxígeno con los metales, los no metales y algunas sustancias orgánicas.
- Ejemplificar las aplicaciones del dioxígeno en correspondencia con sus propiedades.
- Clasificar las sustancias de acuerdo con su composición y el tipo de partícula que las forman.
- Nombrar y formular sustancias simples haciendo uso de la tabla periódica de los elementos químicos.
- Explicar las propiedades físicas de las sustancias sobre la base de su estructura.
- Resolver problemas y ejercicios, aplicando la ley de conservación de la masa.

- Iniciar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de la tabla periódica de 18 columnas.
1. Indicar el grupo y período en que se encuentra un elemento dado.
  2. Localizar elementos conocida su posición.
  3. Utilizar la tabla periódica para buscar números atómicos, símbolos, nombres y masas atómicas relativas de los elementos químicos.
- Manipular diferentes útiles y sustancias, teniendo en cuenta las reglas de precaución establecidas para su uso, así como las normas generales de trabajo en el laboratorio.
  - Valorar la importancia de la utilización racional de los combustibles, así como el esfuerzo que realiza el estado cubano para asegurar el disfrute por el pueblo de la energía eléctrica y el desarrollo económico del país.
  - Valorar la importancia del medio ambiente a partir del conocimiento de los problemas contemporáneos respecto a la capa de ozono y la posición de Cuba en los foros internacionales.
  - Valorar la obra científica de M. V. Lomonosov y A. L. Lavoisier en el establecimiento de la Ley de conservación de la masa y calcular las masas fórmulas relativas de distintas sustancias

Contenidos:

2.1 Propiedades físicas del dioxígeno.

2.2 El átomo del dioxígeno. Los niveles de energía.

2.3 El oxígeno como elemento químico. Elementos químicos.

2.4 Símbolo químico del dioxígeno. Símbolos químicos.

2.5 Masa atómica relativa del dioxígeno. Masa atómica relativa.

2.6 El dioxígeno como sustancia molecular. Sustancias moleculares. Fórmulas químicas.

2.7 Masa fórmula relativa del dioxígeno. Masas fórmulas relativas.

2.8 El enlace en las moléculas. El enlace covalente.

2.9 El dióxígeno y el trióxígeno como sustancias simples. Sustancias simples y sustancias compuestas.

2.10 El dióxígeno como no metal. Metales y no metales.

2.11 Obtención y propiedades químicas del dióxígeno. La importancia de la utilización racional de los combustibles y el esfuerzo del estado cubano para asegurar el disfrute de la energía eléctrica por el pueblo. Las consecuencias sociales y ecológicas de las combustiones provocadas por las agresiones del imperialismo a los pueblos y, en particular, a Cuba.

2.12 Ley de conservación de la masa.

2.13 Aplicaciones del dióxígeno.

Resumen y ejercicios.

Conceptos:

- Número atómico.
- Elemento químico.
- Sustancias moleculares.
- Fórmula química.
- Enlaces químicos.
- Enlace covalente.
- Sustancias simples.
- Sustancias compuestas.
- Sustancias atómicas.

Unidad 3. Los óxidos.

Objetivos:

- Definir los conceptos: óxido, enlace covalente polar, sustancia iónica, enlace iónico, ecuación química.
- Describir las propiedades físicas, así como la información cualitativa y cuantitativa que expresan las fórmulas químicas de sustancias iónicas y las ecuaciones químicas, en términos de relación entre el número de entidades elementales.
- Clasificar los óxidos atendiendo a su composición y propiedades haciendo uso de la tabla periódica.
- Explicar las diferencias que existen en los valores característicos de temperatura de fusión y de ebullición entre los óxidos no metálicos y los metálicos, sobre la base de la estructura.
- Determinar el número de oxidación del elemento unido al oxígeno en la fórmula de un óxido.
- Nombrar y formular óxidos haciendo uso de la tabla periódica y de solubilidad en agua.
- Representar mediante ecuaciones las reacciones de obtención de de óxidos.
- Ejemplificar las aplicaciones de los óxidos en correspondencia con sus propiedades.
- Valorar la importancia de la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunas fuentes de contaminación y de los efectos que provocan diferentes contaminantes.

Contenidos:

3.1 Propiedades físicas de los óxidos.

3.2 Estructura de los óxidos no metálicos. Enlace covalente polar.

3.3 Estructura de los óxidos metálicos. Enlace iónico.

3.4 Nomenclatura y notación química de los óxidos. Número de oxidación.

3.5 La representación de las reacciones químicas. La ecuación química.

3.6 Obtención de óxidos.

3.7 Aplicaciones.

3.8 Los óxidos y el medio ambiente.

Resumen y ejercicios.

Conceptos:

- Óxidos
- Enlace covalente polar
- Sustancia iónica
- Enlace iónico.
- Ecuación química

Objetivos y contenidos por unidades de noveno grado.

Unidad 4. Las Sales

Objetivos:

- Definir los términos: sal binaria, sal ternaria oxigenada u oxisal, anión poliatómico oxigenado, concentración másica, masa molar, cantidad de sustancia y mole.
- Explicar las altas temperaturas de fusión y ebullición, así como la conductividad eléctrica en disolución y en estados sólido y líquido de las sales sobre la base de su estructura.
- Clasificar las sales atendiendo al número de partículas que la constituyen y a sus solubilidades en agua, haciendo uso de la tabla de solubilidad y las reacciones químicas, según la variación o no del número de oxidación.
- Describir las reacciones entre sustancias simples y entre disoluciones acuosas de sales que originan un precipitado, así como la información cualitativa y cuantitativa en términos de masa y cantidad de sustancia que expresan las formulas químicas y las ecuaciones de las reacciones anteriores.

- Representar mediante ecuaciones las reacciones químicas estudiadas.
- Nombrar y formular los cloruros, sulfuros, sulfatos, nitratos y carbonatos haciendo uso de las tablas: periódicas, de los números de oxidación y de los aniones poliatómicos oxigenados.
- Identificar los tipos de enlaces que existen en las sales binarias y en las oxisales.
- Resolver ejercicios de cálculo, aplicando la ecuación de definición de la concentración másica (contenido opcional) y la de la masa molar haciendo uso de la tabla correspondiente.
- Ejemplificar las aplicaciones de las sales en correspondencia con sus propiedades
- Manipular los útiles y sustancias, teniendo en cuenta las reglas de precaución establecidas para el uso y las normas generales de trabajo en el laboratorio, para preparar disoluciones con una concentración másica determinada.
- Valorar la importancia de las salinas de Guantánamo así como el esfuerzo del Estado cubano por garantizar los fertilizantes necesarios para el desarrollo agrícola, a pesar del bloqueo indiscriminado de los Estados Unidos.
- Valorar el trabajo científico de figuras relevantes en el descubrimiento y síntesis de algunas sales.

Contenidos:

4.1 Propiedades físicas de las sales.

4.2 Estructura de las sales.

4.3 Nomenclatura y notación química de las sales.

4.4 Obtención de las sales

4.5 Cantidad de sustancia. Masa molar.

4.6 Información cuantitativa que se obtiene de una fórmula y de una ecuación química.

4.7 Las disoluciones acuosas de las sales. La concentración másica.

4.8 Las reacciones entre las disoluciones acuosas de las sales.

4.9 Aplicaciones de las sales.

Resumen y ejercicios.

Conceptos:

- Sales binarias
- Sales ternarias u oxisales
- Anión poliatómico oxigenado.
- Concentración másica
- Masa molar
- Cantidad de sustancia
- Mole

Unidad 5. Los hidróxidos metálicos.

Objetivos:

- Definir los conceptos: Hidróxido metálico, base, disolución básica.
- Explicar las temperaturas de fusión y de ebullición, así como las conductividades eléctricas en disolución, en estado sólido y líquido, de los hidróxidos de los elementos de los grupos IA y IIA de la tabla periódica, sobre la base de su estructura.
- Describir las propiedades físicas de los hidróxidos no metálicos, las reacciones entre las disoluciones acuosas de los oxácidos e hidrácidos con los hidróxidos metálicos y con los metales, las reacciones de obtención de las disoluciones de los ácidos: sulfúrico, nítrico, fosfórico, clorhídrico y sulfhídrico y escribir sus ecuaciones iónicas y globales.

- Clasificar los hidróxidos metálicos atendiendo a su solubilidad haciendo uso de la tabla de solubilidad.
- Describir las reacciones químicas de las disoluciones acuosas de los hidróxidos metálicos con las de las sales, la descomposición de los hidróxidos metálicos prácticamente insolubles, la reacción del agua con los metales activos y los óxidos de los metales de los grupos IA y IIA de la tabla periódica, así como la información cualitativa y cuantitativa que expresan las fórmulas de estos compuestos y las ecuaciones químicas de estas reacciones.
- Representar mediante ecuaciones iónicas y globales las reacciones estudiadas.
- Nombrar y formular los hidróxidos metálicos haciendo uso de las tablas: periódica, de números de oxidación y de aniones poliatómicos oxigenados.
- Identificar las disoluciones básicas mediante el uso de los indicadores fenolftaleína, tornasol y azul de bromotimol.
- Ejemplificar las aplicaciones de los hidróxidos metálicos en correspondencia con sus propiedades.

Contenidos:

5.1 Propiedades físicas de los hidróxidos metálicos.

5.2 Estructura de los hidróxidos metálicos.

5.3 Notación y nomenclatura química de los hidróxidos metálicos.

5.4 Hidróxidos metálicos solubles. Las disoluciones básicas.

5.5 Los hidróxidos metálicos prácticamente insolubles. Obtención y propiedades.

5.6 Aplicaciones de los hidróxidos metálicos.

Resumen y ejercicios.

Conceptos:

- Hidróxidos metálicos

- Bases.
- Disoluciones básicas.
- Unidad 6. Los hidróxidos no metálicos.

Objetivos:

- Definir los conceptos: hidróxidos no metálicos, ácido, disolución ácida, disolución neutra, hidrácido y reacciones de neutralización.
- Describir las propiedades físicas de los hidróxidos no metálicos, las reacciones entre las disoluciones acuosas de los oxácidos e hidrácidos con los hidróxidos metálicos y con los metales, así como las reacciones de obtención de las disoluciones de los ácidos: sulfúrico, nítrico, fosfórico, clorhídrico y sulfhídrico.
- Explicar los valores de la temperatura de fusión de los hidróxidos no metálicos sobre la base de la estructura.
- Nombrar y formular los ácidos siguientes:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  y  $\text{H}_3\text{PO}_4$  y las disoluciones  $\text{HCl}$  (ac),  $\text{HBr}$  (ac) y  $\text{H}_2\text{S}$  (ac).
- Explicar los iones presentes en las disoluciones acuosas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  y  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  y  $\text{H}_2\text{S}$ .
- Predecir la ocurrencia de una reacción entre un ácido y un metal haciendo uso de la serie de actividad de los metales.
- Clasificar las reacciones químicas atendiendo a la variación o no del número de oxidación.
- Identificar las disoluciones ácidas y las básicas mediante el uso de los indicadores.
- Ejemplificar las aplicaciones de los ácidos y sus disoluciones en correspondencia con sus propiedades.
- Valorar la importancia de la protección del medio ambiente a partir del conocimiento de algunas fuentes de contaminación y de los efectos que causan los contaminantes.

- Valorar la posición de Cuba en los foros nacionales e internacionales.
- Valorar el trabajo científico de figuras relevantes.

Contenidos:

6.1 Propiedades físicas de los hidróxidos no metálicos.

6.2 Estructura de los hidróxidos no metálicos.

6.3 Las disoluciones acuosas de los hidróxidos no metálicos

6.4 Notación y nomenclatura química de los hidróxidos no metálicos.

6.5 Los hidrácidos

6.6 Reacción de las disoluciones ácidas con las disoluciones básicas y con los no metales.

6.7 Los ácidos y el medio ambiente. Aplicaciones de los ácidos y sus disoluciones.

Resumen y ejercicios.

Conceptos:

- Hidróxidos no metálicos.
- Ácidos.
- Disoluciones ácidas.
- Hidrácidos.
- Reacciones de neutralización.

## **II.2 Los mapas conceptuales y la vigencia de sus aplicaciones.**

Internacionalmente la utilización de los mapas conceptuales en el contexto educacional ha sido abordado fundamentalmente por Gowin (1988), Coll (1990), Giraldo (1992), Deval (1992), Camacho (1992), Gutiérrez (1996), Herrera (1997), Ballesteros (1994), Ontoria, Ballesteros, y Cuevas (1997), los cuales refieren su uso en las Ciencias Sociales, Naturales y Exactas, en asignaturas como Física, Química y Biología. Moreira (1999) dirige su estudio a los mapas conceptuales como herramienta en la didáctica de la Física. Por su parte, Stewart (1999) y

Fernández (2003), centran la atención en su utilización para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje.

En Cuba, sin embargo, lo abordan en sentido general Cuevas (1992), Hernández (1996) y García (2001; 2002) los que dirigen sus propuestas a desarrollar la comprensión lectora en escolares que presentan dificultades en el aprendizaje. Saavedra (2003) realiza su propuesta metodológica basada en la utilización de los mapas conceptuales como un recurso para facilitar la integración del sistema conceptual para la licenciatura en Educación Especial. González (2002) se refiere a los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza aprendizaje, en sentido general. Sánchez y Leyva (2002), dirigen su atención a relacionar los conceptos químicos a través de mapas conceptuales, y Tamayo (2003), por su parte, propone tareas para la construcción de dichos mapas.

Diversas son las definiciones, descripciones o caracterizaciones conceptuales de lo que se denomina mapa conceptual. La literatura especializada reconoce a Novak (1982) como su precursor, este realiza su propuesta como vía para desarrollar las estructuras cognitivas. Según Novak (1988), un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

De acuerdo con Gutiérrez (1996) es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones donde docentes y estudiantes evalúan la calidad del aprendizaje. Para Ontoria, Ballesteros, y Cuevas (1997), es un recurso o estrategia para representar relaciones significativas entre los conceptos en forma de proposiciones ordenadas jerárquicamente y enlazadas mediante palabras que las unen e indican la relación que existe entre ellas.

No debe perderse de vista que entre las consideraciones acerca de lo que es un mapa conceptual entre Novak (1982) y Gutiérrez (1996), no existen diferencias sustanciales, sin embargo Gutiérrez (1996) realiza una acotación que lo circunscribe al contexto docente en función de evaluar la calidad del aprendizaje escolar, por lo que indirectamente limita su aplicación en otros campos del saber.

Por su parte Ontoria Ballesteros, y Cuevas (1997), se refieren a la representación entre conceptos y no como una representación de un conjunto de significados conceptuales, sin embargo se refieren a los enlaces y al orden jerárquico a los cuales Novak (1982) y Gutiérrez (1996) no hacen referencia.

Los autores citados con anterioridad no declaran que este recurso esquemático facilita una reorganización cognitiva y al referirse a los significados entre conceptos centran la atención en su representación y no a evidenciar los significados entre dichos conceptos. Por otra parte, no todos explicitan que estos conceptos han de estar relacionados, ordenados y estructurados jerárquicamente.

Sin pretender definir conceptualmente este término, la autora de la presente investigación realiza un acercamiento a lo que entiende por mapa conceptual; En una primera aproximación, esta considera que es un recurso esquemático para la representación de una estructura de proposiciones que facilita una reorganización cognitiva al evidenciar significados entre conceptos relacionados, ordenados, y estructurados jerárquicamente.

Sin lugar a dudas, las ideas anteriores concernientes a lo que se ha denominado mapa conceptual, permiten adentrarse en sus características estructurales, o lo que Ontoria (1997) denomina sus elementos fundamentales. De manera generalizada se plantea que el mapa conceptual contiene como elementos, los términos conceptuales, las proposiciones y las palabras de enlace. Diferentes autores dentro de los que se destacan Ausubel (1976), Ontoria (1997), y Moreira (1999), reconocen además como estructura del mapa conceptual, la jerarquización, la selección, y el impacto visual.

### **Definiciones sobre la estructura de los mapas conceptuales.**

Para Novak (1982), los conceptos poseen, desde la perspectiva del individuo, determinadas características, entre estas: son las imágenes mentales que provocan las palabras o signos con los que se expresan regularidades. Esas imágenes mentales tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque se usen las mismas palabras. Los significados son idiosincráticos por naturaleza.

Este carácter idiosincrático se explica por la forma peculiar en que cada uno capta inicialmente el significado de un término, la experiencia acumulada al respecto, los sentimientos y emociones que provoca, entre otras. Así por ejemplo el concepto "alcohol", no significa lo mismo para un alcohólico empedernido, que para un psicólogo; de esto se desprende, entre otras causales, el porqué en ocasiones resulte tan difícil entenderse con las demás personas.

Para algunos autores debe establecerse, la diferencia entre conceptos e imágenes mentales: estas tienen un carácter sensorial y los conceptos, abstracto; para ellos, puede decirse que los conceptos son imágenes de imágenes.

Un número reducido de conceptos se adquiere pronto mediante el descubrimiento. La mayor parte de los significados asignados a las palabras se aprenden a través de proposiciones que incluyen el nuevo concepto, aunque la ayuda empírica facilite este aprendizaje.

Con respecto a los nombres propios, que designan ejemplos de conceptos constituyen un tercer tipo de términos, que provoca imágenes, pero no expresan regularidades sino una singularidad. En los mapas conceptuales estos nombres propios pueden aparecer como ejemplos de conceptos y como cualquier ejemplo, no deben enmarcarse, pero los conceptos sí se colocan dentro de elipses o recuadros. Los mismos se pueden determinar por:

- **Proposiciones:** Se forman al unir dos o más conceptos, mediante palabras enlaces, que conforman una unidad semántica que afirma o niega algo de un concepto. Tiene gran valor, por cuanto va más allá de su denominación.
- **Palabras enlace:** Se escriben con letra minúscula, junto a las líneas de unión, para aclarar el sentido de lo que se expresa. Cuando el mapa se complica, aparecen distintas ramas o líneas conceptuales y pueden aparecer relaciones cruzadas, es decir, líneas de unión entre conceptos que no ocupan lugares continuos sino que se encuentran en líneas o ramas conceptuales diferentes y que al ocupar niveles diferentes, aparentan no estar relacionados; cuando los educandos son capaces de establecer este tipo de relación, dan indicios de poseer un pensamiento creativo.

Después de haber examinado lo que pudiera considerarse los elementos más simples de los mapas conceptuales, o sea su estructura externa resulta necesaria e imprescindible examinar su parte estructural más importante, la interna, pues el gráfico sólo es la manifestación de una estructura mental de conceptos y proposiciones. Esta arista interna es la que permite calificarlo como técnica cognitiva y relacionarlo con el aprendizaje significativo tienen entre sus características aquellas que lo distinguen de otros recursos gráficos, además de otras estrategias o técnicas cognitivas las que pueden denominarse como:

- Jerarquización: En los mapas los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de inclusividad. Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Los ejemplos se sitúan en último lugar y como se ha dicho anteriormente no se enmarcan. En este punto, es necesario puntualizar dos cuestiones importantes. Primero que en un mapa conceptual sólo debe aparecer una vez el mismo concepto y segundo que ha de leerse de arriba hacia abajo.
- Selección: Los mapas constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que seleccionar los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención.
- Impacto visual: Esta característica se apoya en la anterior. Se aconseja no dar por definitivo el primer mapa que se haya trazado, sino tomarlo como borrador y repetirlo para mejorar su presentación. Se sugiere que para mejorar este impacto se destaquen los términos conceptuales con letras mayúsculas y enmarcadas con elipses. Esta figura es preferible al rectángulo para aumentar el contraste entre las letras y el fondo.

Desde su aparición el mapa conceptual reveló sus posibilidades de uso en la enseñanza. Son de notar los resultados en la enseñanza de la Física en grupos de estudiantes a los que se les enseñaron los conceptos fundamentales de esa ciencia y sus relaciones a partir de dos formas distintas: utilizando el método convencional y en el otro caso el método ausubeliano.

Según Gowin (1988), en los resultados de la investigación se encontró una marcada tendencia a la verticalidad y una mayor organización de los conceptos a nivel mental en los educandos enseñados por el segundo método. Las diferencias en los mapas elaborados por los dos grupos informaban acerca de las diferentes maneras en que tiene lugar el aprendizaje de los conceptos y las ventajas y desventajas que tenían los métodos utilizados.

Como regla general los mapas conceptuales pueden ser construidos para el aprendizaje de los contenidos de una carrera, disciplina, una asignatura, un tema, Entre otros. Todo depende de la generalidad o especificidad de los conceptos, de sus niveles de inclusividad y del tipo de relaciones.

De acuerdo a lo planteado por Gowin (1988), los conceptos amplios e integradores pueden servir como base para la planeación del programa de un determinado curso, mientras que los conceptos más específicos pueden orientar la selección de actividades y materiales didácticos específicos. Las posibilidades del uso de los mapas conceptuales son reales, tal es así, que según Moreira (1999), es la perspectiva dominante en el trabajo desarrollado en el programa de Educación en Ciencias del departamento de Educación de la universidad de Cornell, Estados Unidos, al igual que en muchas universidades de todas las latitudes. Es una técnica que cuenta con un gran número de seguidores y de resultados positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los mapas conceptuales pueden ser una herramienta importante para centrar la atención del que planea el programa de la enseñanza de conceptos y la distinción de este con el contenido instrumental. Según Moreira (1999), lo importante es que el mapa conceptual tenga sentido y que le sea útil para la planeación curricular.

Las experiencias con el uso de los mapas conceptuales en la Educación Superior, remiten a que los educandos captan rápidamente los conceptos, descubren su significado y le otorgan el adecuado sentido, expresan el valor relativo de los conceptos que aprenden pues reconocen que estos evolucionan, los conceptos aprendidos son asimilados y perduran en la memoria de los educandos por un

tiempo mayor que aquellos que no utilizan estos recursos, mejoran la comprensión del tema y asimilan técnicas de trabajo metacognitivas.

Dentro de las opiniones expresadas por los docentes que han utilizado los mapas conceptuales se encuentran criterios interesantes tales como:

- En un primer momento pensé que la utilización de mapas conceptuales en el trabajo con educandos de secundaria básica constituía una pérdida de tiempo y no valía la pena dedicarse a esta actividad, sin embargo después pude percatarme de que estaba en un gran error.
- El mapa conceptual como estrategia de aprendizaje centrada en los educandos favorece el desarrollo de habilidades para el procesamiento de información.
- Los mapas conceptuales, empleados como instrumento de exploración de las concepciones alternativas que tienen los educandos acerca de los conceptos físicos, permiten recolectar información sobre las aproximaciones que se tienen, de aquello que es aceptado por la comunidad de especialistas sobre los mismos.
- El mapa conceptual, como herramienta de trabajo para la confrontación y el análisis de las formas de pensar entre los educandos en grupos específicos, entre estos y los docentes y la información que estos proporcionan, brinda mejores oportunidades para el aprendizaje de los educandos.
- El mapa conceptual permite un intercambio de puntos de vista, sobre la razón de validez de una conexión entre dos o más conceptos, o el reconocimiento de la carencia de ciertas asociaciones entre estos conceptos.

La experiencia adquirida por la investigadora, así como la de Tamayo (2003), revela que una de las dificultades presentes en los educandos es no ser explícitos a la hora de relacionar los conceptos, no todos son capaces de utilizar los conceptos con su propio lenguaje, esto limita el desarrollo de relaciones. Sus razonamientos no son lo suficientemente relevantes que debían ser, por la ausencia de tareas que fomenten estas relaciones entre conceptos, el lenguaje es impreciso.

### **II.2.1 Tareas docentes y sus características.**

Para la realización de esta investigación es importante el esclarecimiento del concepto tarea docente abordado por diferentes autores:

Según el diccionario de la real academia de la lengua española (1989), tarea: “(del árabe vulgar tariha), encargo de alguna obra en cierto tiempo. Cualquier obra o trabajo. Expresión con que se da a entender que la misión que se le encomienda a una persona es de difícil ejecución”.

Rodríguez R (2001), plantea que “se pudo determinar que entre los términos más utilizados se encuentran los de tareas, tareas docentes, tareas cognitivas, tareas didáctico profesional, tarea pedagógica profesional, presentadas tanto por psicólogos como por pedagogos”.

Concepción R. (1989), considera que la tarea es: ... “ eslabón que une la actividad del profesor y el alumno...”, para esta última autora constituye el medio de dirección del proceso y procedimiento de la actividad profesoral, dominar los conocimientos y las habilidades para el alumno, se sigue el criterio de que la dinámica del proceso recae en las tareas docentes, que debe realizar y organizar sistemáticamente, donde el alumno se ubique en el centro del proceso, sea capaz de asimilar, generalizar e integrar los conocimientos desde las perspectivas que ofrecen los contenidos.

Para la autora las definiciones dadas por los investigadores citados, expresan una concepción general del concepto tarea. Hacen énfasis al encargo de alguna obra a ejecutar en un determinado tiempo y espacio con cierto grado de complejidad. No se contextualiza completamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para poder analizar el concepto de tarea docente se hace necesario conocer la definición de docente dado por el diccionario de la real academia de la lengua española (1989), que plantea: “docente: del latín docens, docere, enseñar, dócil, docto. De la enseñanza. Se aplica particularmente al personal docente dedicado a la enseñanza; y, corrientemente, solo al dedicado a la secundaria. Personal docente “.

En esta definición se observa que el docente se dedica a la enseñanza, afirmación que la autora comparte. Danilov M A (1981) plantea: “el dominio por parte de los escolares del procedimiento teórico generalizado de solución de cierta clase de tarea concreta particular, constituye la característica sustancial de las tareas docentes”.

Fraga R (1997), refiere que: “la tarea docente es una actividad orientada durante el desarrollo de la clase, dirigida a crear situaciones de aprendizaje. Una situación de aprendizaje es una condición que provoca el profesor, el texto de estudio, los medios tecnológicos o el propio proceso de trabajo profesional, para motivar la actividad del estudiante en función del logro del objetivo formativo”.

Álvarez de Zayas (1999), refiere: “tarea docente entendida como célula del proceso docente, es la acción del profesor y los alumnos dentro del proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental, de resolver el problema planteado al alumno por el profesor”.

Silvestre y Zilberstein (2002), la definen como: “aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de estas, implica la búsqueda de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad”.

Anache Mestre A (2009), plantea que: “tarea docente es el conjunto de actividades que planifica el profesor para que sean ejecutadas por el alumno de forma individual o grupal, en la clase o fuera de ella y que exigen la búsqueda de la información, la construcción de conocimientos, la formación y aplicación de habilidades a la solución de uno o varios problemas”.

La autora comparte los criterios abordados por Silvestre y Zilberstein (2002), referidos por Anache A (2009), sobre las características de las tareas docentes, las cuales deben ser:

- Variadas: de forma que se presenten diferentes niveles de exigencias que promuevan el esfuerzo intelectual creciente en el alumno, desde el ejercicio

sencillo hasta la solución de problemas, el planteamiento de hipótesis, la concepción y la ejecución de proyectos, la creación de problemas.

- Suficientes: de modo que asegure la ejercitación necesaria tanto para la asimilación del conocimiento, como para el desarrollo de habilidades. Si el alumno ha de aprender, ha de aprender haciendo. Este haciendo es efectivo si el alumno está preparado para vencer las dificultades, si es adecuado el control y la orientación para diferenciar error y resultados que debió alcanzar.
- Diferenciadas: de forma tal que la tarea esté al alcance de todos, que facilite la atención de las necesidades individuales de los alumnos, tanto para los que necesitan una mayor dosificación de las tareas, como tareas de mayor nivel de exigencia que impulsen el desarrollo de los alumnos más avanzados además de considerar los intereses y motivaciones de los alumnos.

Pidkasisty L (1984) y Concepción R (1989), realizan la clasificación de tareas docentes que esta autora asume por considerarla de un alto valor metodológico para la elaboración de la propuesta:

- Reproductivas: este tipo de tareas requiere de una información obligatoria sobre su realización, que el alumno convierte en procedimiento de solución para lo cual incorpora conocimientos y habilidades ya adquiridos. El reproduce el conocimiento y la estructura de este. Esta tarea lo prepara para la búsqueda de medios con vista a la aplicación del conocimiento en nuevas situaciones.
- Productivas: durante el cumplimiento de estas tareas, se obtiene una información sobre el objetivo, utilizando como instrumento para ello conocimientos y procedimientos adquiridos. Obtienen experiencia en la búsqueda del conocimiento y se apropian de elementos de creación, pero no desarrollan la creatividad integralmente.
- Creativas: aquí el alumno realiza una profunda aplicación de sus conocimientos y procedimientos en situaciones nuevas que requieren de la creatividad al desarrollar en ellas sus propios razonamientos en la elaboración del

procedimiento para la acción. Puede llegar a plantear y solucionar nuevos problemas.

Todas las propuestas que se han consultado se refieren a trabajos con materiales, textos relacionados, y en todos se evidencian tareas para arribar a nuevos conceptos, no se abarca lo que el alumno ha aprendido, aspectos que se tienen en cuenta en el presente trabajo. Para elaborar las tareas de relaciones entre conceptos a través de los mapas conceptuales el profesor debe tener en cuenta que estas deben responder al nivel en cuestión, aumentar su complejidad en el mismo sentido que aumenta el nivel de conocimiento, contribuyendo a reforzar conceptos, rasgos o relaciones entre conceptos.

Estos requisitos suponen tener en cuenta ciertos principios, Vigosky (1987):

- Contenido ideológico en la selección de sus tareas, en correspondencia con el nivel conocimientos teóricos necesarios de las asignaturas.
- La independencia e interrelación de posconceptos y su formación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Complejidad del contenido de las tareas y de los procedimientos para su realización con la zona de desarrollo próximo.
- Sucesión perspectiva de las tareas que posibilitan el desarrollo de los conocimientos y habilidades de los alumnos.
- Para el desarrollo de una clase se puede proceder teniendo en cuenta los conceptos que ya ellos conocen de etapas anteriores de la enseñanza.
- Las tareas pueden ser en forma de preguntas dirigidas estas a reforzar el objetivo, la construcción del mapa conceptual.

¿Cómo elaborar cada pregunta?

Las preguntas están dirigidas a los conceptos que se trataron para buscar su ampliación y se tienen que hacer de forma ordenada en función de una jerarquía para facilitar el aprendizaje. Cada pregunta puede estar acompañada de evidencias experimentales para reforzar posconceptos teóricos. La pregunta

referida a la construcción del mapa debe estar al final del cuestionario, debe incluir una revisión de los conceptos en busca del ordenamiento.

Para reflejar lo anterior en el desarrollo de una clase por ejemplo de nuevo contenido sobre el estudio de las sales y los tipos de sales según su composición, se les orienta al estudiante leer el material o tópico del libro de texto referido al tema, dándole una guía de preguntas que con el apoyo de la misma construya el resumen de lo que ha aprendido durante la actividad anterior, y si es necesario que seleccione los conceptos y los organice antes de hacer el mapa.

Para el desarrollo de las clases de sistematización donde el alumno resuelva tareas con independencia, se pueden utilizar los mapas conceptuales para resumir lo que se ha aprendido hasta el momento a partir de las relaciones entre los conceptos, se orienta la selección de los conceptos esenciales para explicar lo que se ha aprendido y tener en cuenta los conceptos secundarios que sirven para la explicación a un hecho o fenómeno reflejado. En el concepto esencial pueden aparecer otros conceptos ya estudiados que refuercen el esquema.

Para las clases de generalización donde el profesor tiene como tarea promover el debate, el estudiante tiene una activa participación externa, se hace necesario en la etapa de orientación preparar al alumno para esta clase, esto supone que en cada clase de las anteriores se deben orientar las tareas para generalizar la unidad, cada alumno puede construir un mapa conceptual y lo puede intercambiar con los estudiantes que el profesor seleccione uno o dos designados el papel de uno de ellos de presentador del resultado, esto supone que se presenten varios mapas que en un debate de grupo y con el profesor o un alumno aventajado como coordinador se llega a la confección del mapa conceptual resultante del aprendizaje.

La propuesta de tareas que brindamos a continuación posee la siguiente estructura: Tema, temática, objetivo, contenido, sugerencias metodológicas, bibliografía.

En la primera tarea se presenta una muestra de cómo se puede iniciar o utilizar en una clase que la misma puede ser de nuevo contenido o de sistematización. Las

tareas que continúan están relacionadas por los contenidos que impartirán según el programa de química de noveno grado ocupando los contenidos de las unidades 4, 5 y 6 es decir sales e hidróxidos. Es importante que el profesor partiendo del concepto logre que los alumnos puedan clasificarlos en principales y secundarios para ordenarlos de forma jerárquica y así confeccionar un mapa conceptual.

## Tarea # 1

Tema: Las sales.

Temática: Las sales atendiendo a su composición química.

Objetivo: Clasificar las sales atendiendo a su composición química a través de un mapa conceptual.

A continuación te ofrecemos un listado de sustancias inorgánicas con sus fórmulas químicas:

Cloruro de sodio: NaCl

Carbonato de calcio: CaCO<sub>3</sub>

Sulfato de calcio: CaSO<sub>4</sub>

Fluoruro de calcio: CaF<sub>2</sub>

Yoduro de Potasio: KI

Sulfato de hierro (III): Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

1.1) Identifique por su función a que tipo de sustancias nos referimos.

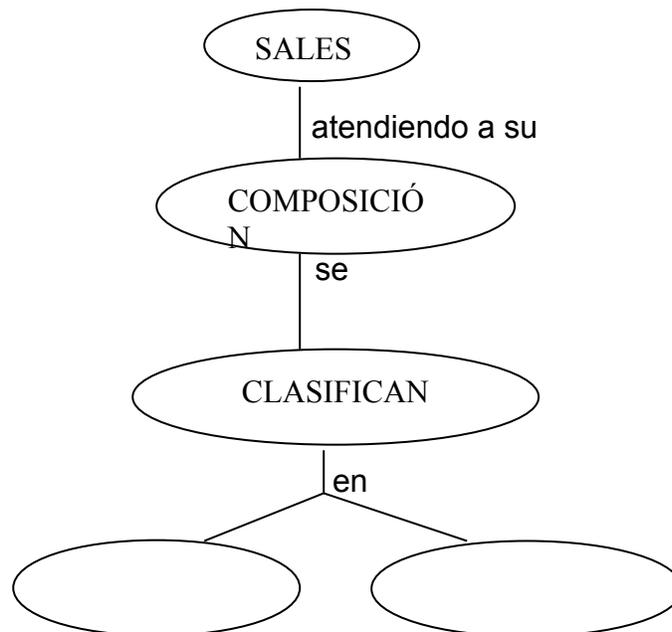
1.2) Qué semejanzas y diferencias puedes apreciar en dichas sustancias.

1.3) Del siguiente mapa conceptual. Complete con ayuda de la columna A.

Columna A

BINARIAS.

TERNARIAS.



1.4) Ejemplifique en cada caso apoyándose en el listado de sustancias inorgánicas.

Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter reproductiva. Se le brinda al alumno un mapa conceptual donde debe completar las elipses que aparecen en blanco partiendo de los conceptos que aparecen en la columna A. Se recomienda para las clases de nuevo contenido y el profesor puede retomarla en las clases de sistematización. Es importante que el profesor partiendo del concepto de las sales logre que los alumnos puedan clasificarlos en principales y secundarios para lograr ordenarlos de forma jerárquica.

Bibliografía:

Libro de Texto de Química. Noveno Grado. Unidad 4 Las sales. Página 123-125.

## Tarea # 2

Temática: Estructura de las sales.

Objetivo: Clasificar las sales atiendo de su enlace químico.

Partiendo de la Columna A.

- 2.1) Seleccione los conceptos esenciales.
- 2.2) Ordene de forma jerárquica los conceptos ofrecidos.
- 2.3) Escoja las palabras de enlace.
- 2.4) Construya un mapa conceptual.
- 2.5) Ejemplifique cada tipo de sal.

Columna A

ENLACE

SUSTANCIA METÁLICA

COVALENTE POLAR

HIDRÓXIDO

IÓNICO

SALES

ÓXIDO NO METÁLICO

BINARIAS

ÓXIDO METÁLICO

TERNARIAS

### Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter productiva. El profesor la utilizará como instrumento para el conocimiento y procedimientos adquiridos, clasificando las sales sobre la base de su estructura. En esta tarea se le brindan al alumno conceptos relacionados con la estructura de las sales y este debe identificar los conceptos principales y secundarios para así ordenarlos de forma jerárquica y buscar las palabras de enlace según corresponda. Se recomienda para las clases de nuevo contenido y el profesor puede retomarla en las clases de sistematización.

### Bibliografía:

Libro de Texto de Química. Noveno Grado. Unidad 4 Las sales. Página 124-129

### Tarea # 3

Temática: Las sales y su composición química.

Objetivo: Clasificar las sales de acuerdo a su composición química.

Lee la siguiente información:

Las sales son sustancias muy difundidas en la naturaleza. Atendiendo a su composición química se clasifican en binarias y ternarias. Las binarias son compuestos formados por un elemento metálico y uno no metálico, excepto el oxígeno y el hidrógeno, ejemplo el cloruro de sodio (NaCl). Las ternarias son compuestos formados por un elemento metálico y está presente el oxígeno, ejemplo el sulfato de cobre (II) ( $\text{CuSO}_4$ ).

A partir de la información que le ofrecemos:

3.1) Confeccione un resumen.

3.2) Liste los conceptos principales y secundarios.

3.2) Liste las palabras de enlace adecuadas.

3.3) Confeccione los mapas conceptuales que desee.

Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter creativa. Aquí el alumno realiza una profunda aplicación de sus conocimientos y procedimientos en situaciones nuevas que requieren de la creatividad, puede llegar a plantear y solucionar nuevos problemas. En esta tarea se le brinda al alumno una información sobre las sales partiendo de la composición química y el tipo de reacción. El alumno debe ser capaz de crear un mapa conceptual listando conceptos principales y secundarios así como relacionando las palabras de enlace según corresponda. Se recomienda para el profesor que esta tarea sea utilizada en las clases de sistematización, así como retomar otro texto donde el alumno pueda obtener información.

Bibliografía:

Libro de Texto de Química. Noveno Grado. Unidad 4 Las sales.

Tarea # 4

Tema: Los hidróxidos metálicos.

Temática: Los hidróxidos metálicos y las disoluciones básicas

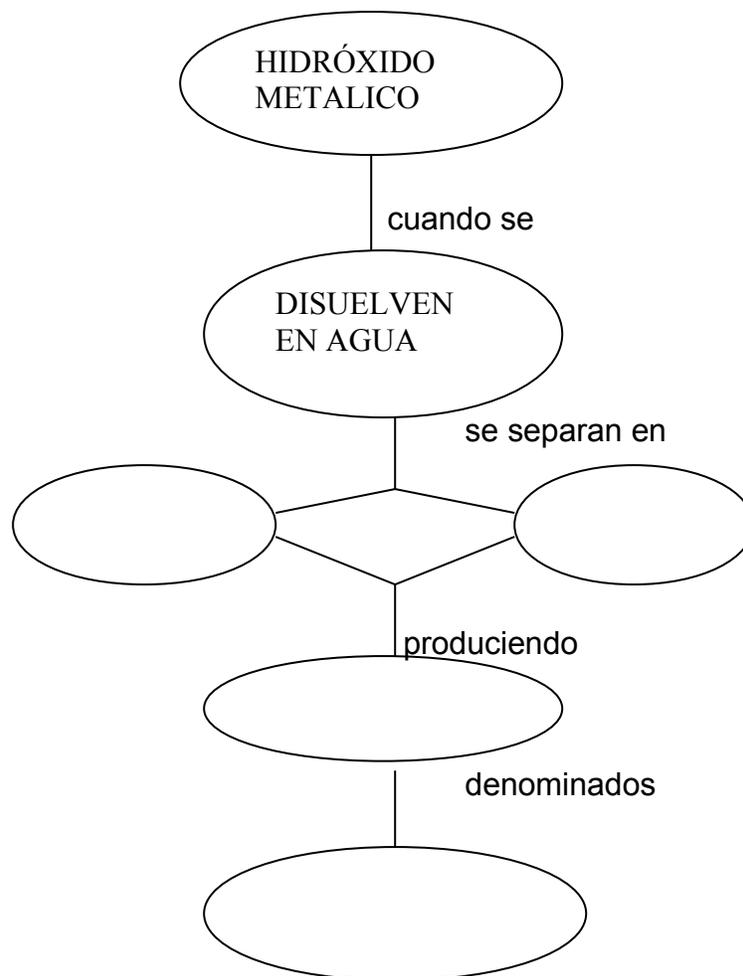
Objetivo: Clasificar los hidróxidos metálicos atendiendo a su solubilidad partiendo del concepto de disolución básica.

Dado el siguiente mapa conceptual, complete los espacios en blanco basándose en las preguntas que se formulan a continuación.

4.1) Los hidróxidos metálicos con enlace iónico, cuando se disuelven en agua o se funden se separan en los \_\_\_\_\_ y los \_\_\_\_\_.

4.2) Los hidróxidos metálicos en agua producen \_\_\_\_\_.

4.3) Estas disoluciones resultantes se conocen con el nombre de \_\_\_\_\_.



Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter productiva. Durante el cumplimiento de la misma, se obtiene una información sobre el objetivo, así como experiencia en la búsqueda del conocimiento y se apropian de elementos de creación, pero no desarrollan la creatividad integralmente. Se le ofrece al alumno tres preguntas donde las respuestas deben coincidir con los conceptos que faltan por enlazar en el mapa conceptual. Se recomienda para el profesor que esta tarea sea utilizada en las clases de sistematización, así como puede relacionar preguntas con otros conceptos que quiera tratar sobre la base del objetivo.

Bibliografía:

Libro de Texto de Química. Noveno Grado. Unidad 5 Los hidróxidos metálicos.  
Página 154-156.

Tarea # 5

Temática: Estructura de los hidróxidos metálicos.

Objetivo: Describir los hidróxidos metálicos atendiendo su estructura.

Elabore un mapa conceptual partiendo de los conceptos y palabras de enlace que se relacionan en la columna A y B respectivamente.

Columna A

HIDRÓXIDOS METÁLICOS

SUSTANCIAS TERNARIAS

METÁLICO

OXIGENO

HIDRÓGENO

CATIONES METALICOS

ANIONES HIDRÓXIDOS

ENLACE IÓNICO

ENLACE COVALENTE

Columna B

son

formadas por

por

en

pueden ser

Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter productivo. El educando obtiene una información sobre el objetivo así como la experiencia en la búsqueda del conocimiento y se apropia de elementos de creación, pero no desarrolla la creatividad integral. Se brindan dos columnas, una de ellas tiene conceptos relacionados con los hidróxidos metálicos y su enlace químico y la otra las palabras de enlace. Se le recomienda al profesor que la tarea sea utilizada al realizar el resumen o conclusiones de una clase de nuevo contenido.

### Bibliografía:

Libro de texto de química noveno grado unidad # 5. Los hidróxidos metálicos.  
Página 151 a la 152.

### Tarea # 6

Temática: Los hidróxidos metálicos y su enlace químico.

Objetivo: Clasificar los hidróxidos metálicos atendiendo a su enlace químico partiendo de los conceptos enlace iónico y enlace covalente.

A continuación le brindamos un texto relacionado con los hidróxidos metálicos.

Los hidróxidos metálicos son sustancias ternarias en cuya composición se encuentra un elemento metálico, el oxígeno y el hidrógeno. Ejemplo de ello es el hidróxido de sodio, NaOH, que se conoce como sosa cáustica. Sus redes cristalinas están formadas por cationes metálicos y aniones hidróxidos. En estas sustancias existen dos tipos de enlace químico; el enlace iónico entre los cationes metálicos y los aniones hidróxidos y el enlace covalente entre el átomo de oxígeno y el hidrógeno del ión hidróxido.

- 6.1) Del texto extraiga los conceptos principales y secundarios relacionados con los hidróxidos metálicos.
- 6.2) Liste las palabras de enlaces adecuadas.
- 6.3) Confeccione un mapa conceptual que resuma los aspectos escogidos.

### Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter creativo. El alumno realiza una aplicación de sus conocimientos que requiere de la creatividad, puede llegar a plantear y solucionar nuevos problemas. En esta tarea se brinda una información sobre hidróxidos metálicos atendiendo a su enlace químico y el alumno debe ser capaz de crear un mapa conceptual listando los conceptos y enlazando las palabras. Se le recomienda al profesor que la tarea sea utilizada en las clases de sistematización.

Bibliografía:

Libro de texto de química noveno grado unidad # 5. Los hidróxidos metálicos.  
Página 150 a la 152.

Tarea # 7

Tema: Los hidrácidos.

Temática: Los hidrácidos y su estructura.

Objetivo: Definir el concepto de hidrácido atendiendo a su estructura.

De los siguientes conceptos escriba aquellos que le permitan completar el siguiente mapa conceptual.

7.1 Escriba las palabras de enlace según corresponda.

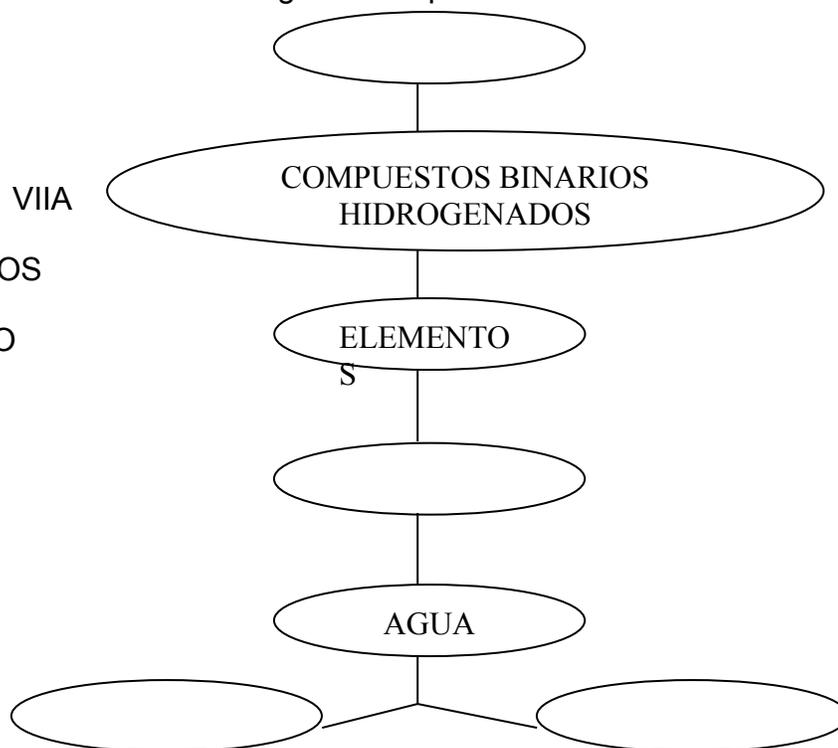
Conceptos

HIDRÁCIDOS

GRUPOS VIA Y VIIA

IONES NEGATIVOS

IONES HIDRONIO



Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter reproductivo. El alumno requiere de una información, incorpora conocimientos ya adquiridos, es decir reproduce conocimientos; en la

misma se le brinda un mapa conceptual donde debe llenar las elipses que aparecen en blanco utilizando los conceptos que le brinda la columna. Se le recomienda al profesor que la tarea sea utilizada en la clase de nuevo contenido y puede ser retomada en la clase de sistematización.

Bibliografía: Libro de texto de química noveno grado unidad # 6. Los hidróxidos no metálicos. Los hidrácidos. Página 169 a la 170.

### Tarea # 8

Tema: Las disoluciones acuosas de los hidróxidos no metálicos.

Objetivo: Clasificar las disoluciones de los hidróxidos no metálicos atendiendo a su solubilidad en agua y sus propiedades.

Mediante las respuestas a las preguntas que le ofrecemos a continuación, confeccione un mapa conceptual.

8.1) ¿Qué tipo de sustancia son los hidróxidos no metálicos teniendo en cuenta las partículas que la constituyen?

8.2) ¿Qué tipo de enlace une a los átomos de oxígeno, de hidrógeno y del otro elemento no metálico?

8.3) ¿Qué sustancias se origina cuando los hidróxidos no metálicos se disuelven en agua?

8.4) Estas sustancias qué se originan ¿Cómo las denominas?

8.5) ¿Qué propiedades presentan los hidróxidos no metálicos y sus disoluciones?

Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter creativa. El alumno debe ser capaz de construir un mapa conceptual partiendo de las preguntas que se brindan, ordenando jerárquicamente los conceptos y utilizando las palabras de enlace. Se le recomienda al profesor que esta tarea sea utilizada en las clases de sistematización.

### Bibliografía:

Libro de texto de química noveno grado unidad # 6. Los hidróxidos no metálicos. Los hidrácidos. Página 164 a la 166.

### Tarea # 9

Tema: Los hidróxidos no metálicos.

Temática: Los hidróxidos no metálicos y su estructura.

Objetivo: Definir el concepto de hidróxido no metálico partiendo de los elementos químicos que lo componen así como su tipo de enlace.

Confeccione un resumen a partir de la información que le brindamos a continuación.

Los hidróxidos no metálicos son sustancias ternarias formadas por oxígeno, hidrógeno y otro elemento no metálico. Además podemos decir que son sustancias moleculares. En las moléculas de estas sustancias los átomos de los elementos que la constituyen (hidrógeno, oxígeno y elemento no metálico) se encuentran unidos por medio de enlaces covalente polar.

9.1) Liste los conceptos principales que resumen lo aprendido sobre los hidróxidos no metálicos.

9.2) Liste las palabras de enlace.

9.3) Confeccione los mapas conceptuales que desee.

### Sugerencias metodológicas:

La tarea es de carácter creativa. Al alumno se le ofrece una información a través de un texto y el mismo debe ser capaz de construir un mapa conceptual partiendo de las preguntas enunciadas anteriormente, ordenando jerárquicamente los conceptos y enlazando las palabras. Se le recomienda al profesor que esta tarea sea utilizada en las clases de sistematización.

Bibliografía: Libro de texto de química noveno grado unidad # 6. Los hidróxidos no metálicos. Los hidrácidos. Página 169 a la 170.

## **Conclusiones:**

El estudio realizado alrededor del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de química como parte del programa de ciencias naturales en el noveno grado de la enseñanza media, evidencia insuficiencias que limitan el cumplimiento de los objetivos de esta asignatura debido, entre otros, al poco dominio por parte de los docentes para elaborar mapas conceptuales, que favorezcan el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema.

El material docente elaborado contiene tareas que se sustentan en la utilización de mapas conceptuales, lo que favorece el establecimiento de relaciones jerárquicas entre los conceptos químicos en su sistema, por parte de los educandos que cursan estudios en la secundaria básica "Batalla de Sagua".

La aplicación de las tareas propuestas en un grupo experimental de noveno grado de la secundaria básica "Batalla de Sagua" arroja resultados positivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los escolares y su utilización en las actividades metodológicas para los docentes redundan en una mejor preparación de estos en los contenidos relacionados con las sales e hidróxidos metálicos y no metálicos del programa de la asignatura de química dentro de las Ciencias Naturales.

## **Bibliografía**

1. Camacho E. R. (1992): Los mapas conceptuales en el aula. Universidad de Málaga. España.
2. Concepción García, María Rita. (1989): Sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba.
3. - - - - - (1996): La formación de conceptos a través de la química. Material de consulta. Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”. Holguín. Cuba.
4. Cuevas Rodríguez M. E. (1992): La construcción de mapas conceptuales para desarrollar la comprensión lectora en escolares que presentan dificultades en el aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
5. García Sánchez, C. (2001): La utilización del mapa conceptual para el desarrollo de la comprensión lectora. Edición digital. La Habana. Cuba.
6. - - - - - (2002): Una alternativa metacognitiva para el desarrollo de la comprensión lectora en alumnos de 9no. grado. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias. La Habana. Cuba.
7. González Soca, Ana María (2002): Los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza – aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
8. Gowin. H. J. (1988): Mapas conceptuales. Ediciones Pedagógicas. Arica. Chile.
9. Gur Ley, J. P. (1982): Propuesta metodológica basada en la utilización de los mapas conceptuales como recurso para facilitar el aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
10. Gutiérrez M. C. (1996): La utilización de los mapas conceptuales en el aprendizaje escolar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Manizales. Colombia.

11. Sánchez Olivero, Yarisleidis y Leyva Tarafa, Taimí. (2002): La relación entre conceptos a través de los mapas conceptuales en la enseñanza de la Química en Secundaria Básica y Preuniversitario. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Licenciado en Educación. Holguín. Cuba.
12. PROGRAMA DE QUÍMICA SECUNDARIA BÁSICA (2001). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
13. PROGRAMA OCTAVO Y NOVENO GRADO, SECUNDARIA BÁSICA (2006). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
14. PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES OCTAVO Y NOVENO GRADO, SECUNDARIA BÁSICA (2008). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
15. Tamayo Tamayo Daniel. (2003): Alternativa metodológica para relacionar los conceptos químicos a través de mapas conceptuales. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. Holguín. Cuba.
16. Torres, C. (1990): Tareas docentes para la formación de conceptos. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. La Habana. Cuba.

### **EPÍGRAFE III. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS TAREAS DOCENTES.**

Durante la preparación del curso escolar 2009-2010 se presentan las tareas a los profesores, jefes de grado, y tutores de la Secundaria Básica “Batalla de Sagua” del municipio de Sagua de Tánamo, con el objetivo de recoger opiniones acerca del nivel de utilidad y la valoración de la aplicación práctica de las mismas para el tratamiento a los contenidos de las unidades de las sales e hidróxidos metálicos y no metálicos. Posteriormente se realiza una entrevista a 13 profesores, lo que representa el 89,7% del claustro (Ver anexo 2) y entre las principales opiniones se destacan las siguientes:

- Las tareas elaboradas son útiles al poner en manos de los profesores, la atención diferenciada a los estudiantes por cuanto permite tratar los contenidos relacionados en química en noveno grado.
- El enfoque de las tareas es adecuado, aunque se debían ampliar con algunas que exijan a los estudiantes valoraciones, revisión de materiales y que desarrollen habilidades investigativas.
- La colección de tareas se debe poner a disposición de los profesores y tutores en las computadoras de la microuniversidad y colocar un ejemplar impreso en el departamento o en la biblioteca.

Los resultados de las entrevistas evidencian que las tareas elaboradas están bien enrumadas y se da paso a su aplicación en dos grupos uno experimental y otro de control.

#### **III.1 Análisis de los resultados.**

Se trabaja con 206 estudiantes de noveno grado de la ESBU “Batalla de Sagua” ubicada en Sagua de Tánamo, Holguín. Tomando como muestra dos grupos con 24 estudiantes respectivamente, uno experimental al que se le aplica el conjunto de tareas docentes y otro de control, al que se le imparte clases tradicionales. La prueba de diagnóstico contó de dos momentos uno inicial o de entrada (ver anexo #5) y otro final o de salida (ver anexo #7).

El diagnóstico inicial (ver anexo # 5) se le aplica a los dos grupos donde refleja que los estudiantes poseen dificultades para relacionar conceptos y construir mapas conceptuales, debido al poco uso y frecuencia de los mismos (ver anexo #6).

Posteriormente a la introducción de esta nueva modalidad, para los estudiantes se constató que ordenar jerárquicamente los conceptos y la utilización de óvalos en lugar de rectángulos constituyó una dificultad que luego se minimizó.

El logro de los objetivos planificados en el diagnóstico repercutió en la relativa certeza del pronóstico realizado por el investigador. Se pudo constatar un aumento en la calidad del estudio, mostrando mayor dedicación para realizar las actividades (ver anexo #8).

A través de las entrevistas (ver anexo # 3) se pudo determinar que el 86.2 % de los estudiantes manifestaron que les gustaba el trabajo con los mapas conceptuales.

Para evaluar los resultados en la primera etapa (ver anexo #9, gráfico #1) se concentraron dos grupos, uno de control y otro experimental agrupando 48 educandos de los cuales, 15 sabían enmarcar los conceptos en elipses representando el 31.3 %, colocan correctamente las palabras de enlace 10 para un 20.8 %; ordenan jerárquicamente los conceptos 8 representando el 16.7 % y asimilan los conocimientos 7 educandos para un 14.6%.

En la etapa final (ver anexo #9, gráfico #2) se trabaja con dos grupos por separado, pudiendo constatar que en el grupo experimental 24 estudiantes enmarcan los conceptos en elipses correctamente para un 100 %, colocan las palabras de enlace 22 educandos que representa el 91.6 %, ordenan jerárquicamente los conceptos 21 para un 87.5 % y asimilan los conocimientos 21 logrando el 87.5 %. Con respecto al grupo de control los resultados estuvieron por debajo de los resultados expuestos anteriormente, ya que solo 15 educandos enmarcan los conceptos en elipses representando el 31.3 %, colocan correctamente las palabras de enlace 10 para un 20.8 %, ordenan jerárquicamente

8 logrando el 16.7 % y 7 asimilan correctamente los conocimientos lo que representa el 14.6 %.

Los elementos anteriormente evaluados demuestran la importancia del empleo de los mapas conceptuales en la elaboración de conceptos, para lograr que los educandos alcancen un conocimiento más integrador y puedan desarrollar sus habilidades para el conocimiento de la asignatura Química.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo permite emitir los siguientes criterios conclusivos que ayudan al esclarecimiento de la temática que se investiga.

- Se logra profundizar en los aspectos teóricos y metodológicos que fundamentan el empleo de los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde constituye uno de sus elementos, ya que permiten la constatación previa de la viabilidad sustentada de la alternativa metodológica y su implementación en la práctica educativa sostenida en el enfoque histórico cultural de Vigotsky (1987).
- En la práctica educativa existen insuficiencias en relación a la elaboración de conceptos que permitan una acertada conducción del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química, lo que motivó la necesidad de elaborar un material docente que favorezca el desarrollado de la utilización de mapas conceptuales como estrategias para el aprendizaje.
- El material docente es una forma de organización del proceso pedagógico que asegura el logro de los objetivos propuestos y la reflexión educativa sobre la problemática plateada.
- La aplicación de pruebas de entrada y salida en dos grupos, uno de experimento y otro de control, constató la factibilidad del material docente el cual demuestra que se contribuye al mejoramiento del aprendizaje de los educandos de noveno grado en la asignatura Química. Esto evidencia su impacto positivo.

## RECOMENDACIONES

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

- Extender la experiencia a otros grupos escolares del mismo grado, luego valorar la posibilidad de realización de la propuesta en el grado noveno de las diferentes secundarias básicas , para posteriormente implementarla en otros centros del territorio así como incrementar la orientación hacia la construcción de mapas conceptuales en otras unidades del programa de Química.
- Incorporar dentro de la forma de capacitación del personal docente la utilización de los mapas conceptuales, en particular, en las preparaciones metodológicas.
- Proponer a la Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico, la realización de talleres, elaboración de documentos normativos y el asesoramiento del trabajo metodológico en las estructuras de dirección de los niveles correspondientes, en relación a la utilización de mapas conceptuales para desarrollar el establecimiento de relaciones entre conceptos.
- Continuar el perfeccionamiento de la propuesta hacia la estructura y funcionamiento de la misma, así como profundizar en aristas en las que esta investigación no pudo dar alcance.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez de Zayas, C. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. \_\_\_\_ La Habana: MES, 1996.
2. Anache Mestre, A. Tareas docentes interdisciplinarias para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado en la asignatura Biología 3, Tesis en opción al título de Master en Ciencias de la Educación. ISP"José de la Luz y Caballero". \_\_\_\_ Holguín, 2009.
3. Atkinson, P. y Hammersley, M. (1994): Ethnography and participant observation. En Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. Handbook of Qualitative Research. Sage. London. Reino Unido.
4. Ausubel, D (1976): Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo. Edición Trillas. México.
5. Ballesteros, L. (1994): Aprendizaje Cooperativo y las Estrategias Sociales. Revista Aula de Innovación Educativa No.36. Barcelona. España.
6. Bermúdez Morris, Raquel y Otros (2002): Dinámica de grupo en Educación: su facilitación. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
7. Bermúdez Sarguera Rogelio y Rodríguez Rebastillo Marisela. (1998): Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
8. Bertoglia, L. (1990): Psicología del aprendizaje. Antofagasta. Universidad de Antofagasta. Chile.
9. Biblioteca Digital de la Organización Iberoamericana de Educación. Cuaderno de trabajo número 4. En <http://www.campus-oei.org/oeivirt/indet.html>. Marzo de 2008.
10. Camacho E. R. (1992): Los mapas conceptuales en el aula. Universidad de Málaga. España.

11. Campistrous Pérez Luis. (1993): Lógica y procedimientos lógicos del pensamiento. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba.
12. - - - - - (1994): Lógica y procedimientos lógicos del pensamiento. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba.
13. Campo, J. (2005): Sobre los fundamentos y las corrientes dentro del conductismo. En [www.conducta.org/pyr/pyr\\_publicadas1.htm](http://www.conducta.org/pyr/pyr_publicadas1.htm). Julio de 2006.
14. Castellanos Simons, Doris y otros (2000): Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Edición digital. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Empresa Impresoras Gráficas del Ministerio de Educación. Cuba.
15. - - - - - (2002): Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
16. - - - - - (2003): Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. Curso 16. Pedagogía Internacional. Ciudad de la Habana. Cuba.
17. Cattell, Raymond & Cattell, Heather E. (2005): Personality structure and the new fifth edition of the 16 PF. En Educational and psychological. Vol 55. No 6.
18. Colás Bravo, María del Pilar y Buendía, Leonor (1994): Investigación Educativa. 2. Edición. Ediciones ALFAR. Sevilla. España.
19. Coll, Cesar. (1990): Aprendizaje Escolar y construcción del conocimiento. Editorial Alianza. Madrid. España.
20. Concepción García, María Rita. (1989): Sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba.

21. - - - - - (1996): La formación de conceptos a través de la química. Material de consulta. Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”. Holguín. Cuba.
22. Córdova Martínez, Carlos (2003): Metodología de la Investigación Universitaria. Edición Digital. Universidad de Holguín. Cuba.
23. Cuevas Rodríguez M. E. (1992): La construcción de mapas conceptuales para desarrollar la comprensión lectora en escolares que presentan dificultades en el aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
24. Daudinot Betancourt, Isabel M. (2006): Evolución de la concepción pedagógica acerca de las aptitudes intelectuales. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba.
25. Danilov, M. A. y Skkatkin, M. N: Didáctica de la escuela media. \_\_\_\_ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1981.
26. Davidov, V. (1989): La Enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico: investigación psicológica, teórica y experimental. Editorial Progreso. Moscú.
27. Deval, Juan (1992): Reformas educativas y progreso social. Tarbiya No. 1-2. Universidad Autónoma de Madrid. España.
28. Díaz González Mario, Rodríguez Villavicencio, José y Goretti Almira María. (2005): Escuela de Educación. Universidad Central de Venezuela. Venezuela.
29. Diccionario de la real academia de la lengua española (1989), ED. Escasa-CACPE, S.A. Madrid, España.
30. Domínguez García, Laura. (2004): Psicología del Desarrollo: Adolescencia y juventud. Facultad de Psicología. Universidad de la Habana. Cuba.
31. Enciclopedia Técnica de la Educación (2004): Editorial Santillana. México.

32. Enciclopedia Microsoft Encarta (2008): Microsoft Corporation. USA.
33. Fernández Beltrán, A. (2003): Mapas conceptuales para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje. En <http://cmap.coginst.uwf.edu.htm>. Marzo de 2007.
34. Fraga, R. R. Metodología de las áreas profesionales. Material mimeografiado. ISPETP, \_\_\_ La Habana, 1997.
35. Galperin, P. Ya. (1982): Introducción a la Psicología. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
36. - - - - - (1986): Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales. Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
37. Ganelin, S. I. (1980): La asimilación consciente en la escuela. Colección pedagógica. Editorial Grijalbo S. A. México.
38. Garcés Cecilio, Wilber. (1997): Sistema de tareas como modelo de actuación didáctica en la formación de profesores de Matemática – Computación. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias. Holguín. Cuba.
39. García Batista, Gilberto. (2002): Compendio de Pedagogía. Editorial pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
40. García Batista, Gilberto y Addine Fernández, Fátima. (2002): Currículo y profesionalidad del docente. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Centro de Estudios Educativos. Cuba.
41. García Sánchez, C. (2001): La utilización del mapa conceptual para el desarrollo de la comprensión lectora. Edición digital. La Habana. Cuba.
42. - - - - - (2002): Una alternativa metacognitiva para el desarrollo de la comprensión lectora en alumnos de 9no. grado. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias. La Habana. Cuba.

43. Ginoris Quesada, Oscar. (2001): didáctica desarrolladora: Teoría y práctica de la escuela cubana. Curso 43. Evento Internacional Pedagogía 2001. Ciudad de la Habana. Cuba.
44. Giraldo, J. (1992): Diseño y Técnicas de Evaluación de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje. Revista española de Pedagogía No.191. Madrid. España.
45. González Campos, Maribel (2002): Diseños experimentales de investigación. En [www.monografias.com/cgi-lain/jump.cgi?ID=23708.htm](http://www.monografias.com/cgi-lain/jump.cgi?ID=23708.htm). Junio de 2007.
46. González Maura Viviana y otros. (1995): Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
47. González Rodríguez, Yolanda. (2005): Una vía no convencional para potenciar valores en los estudiantes de las carreras pedagógicas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba.
48. González Soca, Ana María (2002): Los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza – aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
49. Gowin. H. J. (1988): Mapas conceptuales. Ediciones Pedagógicas. Arica. Chile.
50. Guétmanova, A; Panov, M; Petrov, V. (1991): Lógica: En forma simple sobre lo complejo. Editorial Progreso. Moscú.
51. Gur Ley, J. P. (1982): Propuesta metodológica basada en la utilización de los mapas conceptuales como recurso para facilitar el aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
52. Gutiérrez M. C. (1996): La utilización de los mapas conceptuales en el aprendizaje escolar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Manizales. Colombia.

53. Hernández García, F. (1991): Reflexiones Personales de un Profesor sobre la Interacción entre sus Alumnos en el Aula y fuera del Aula. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Universidad de Zaragoza. España.
54. Hernández Rosell, A. (1996): Utilización de mapas conceptuales para el desarrollo de la comprensión lectora. Tesis presentada en opción del título académico de Master en Ciencias de la Educación. La Habana. Cuba.
55. Herrera Saavedra, C.R. (1997): Mapas conceptuales. Ediciones pedagógicas. Arica. Chile.
56. Jorge Portilla, Irene. (1995): La Adolescencia. Monografía. Editorial Electrónica. Cuba.
57. Kopnin, P. V. (1983): Lógica Dialéctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
58. Lenin, Vladimir Ilich. (1983): Obras completas. Tomo 29. Editorial Progreso Moscú.
59. Leontiev A, N. (1979): Los problemas del desarrollo del psiquismo. Editorial Academia de ciencias pedagógicas. Moscú.
60. - - - - - (1981): Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Libros para la Educación. La Habana. Cuba.
61. Marcelo, C. y Otros (1991): El estudio de caso en la formación del profesorado y la investigación didáctica. Universidad de Sevilla, Universitas. Talleres Gráficos. España.
62. Martín, G. P. (1993): La utilización del mapa conceptual para el desarrollo del aprendizaje. Revista Educación. No.22. La Habana. Cuba.
63. Martínez, A. y Musitu, G. (1995): El estudio de caso para profesionales de la acción social. NARCEA, S. A. de Ediciones Madrid. España.
64. Mendo, R y otros (1996): Mapas conceptuales. Alcances y limitaciones. Revista pedagógica Maestros no 5. Lima. Perú.

65. MINED (2004): Educación Preuniversitaria. Documento rector para la implementación de las transformaciones. Curso escolar 2004 – 2005. Ministerio de Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
66. - - - - - (2004): Proyecto de Modelo de Preuniversitario. Santiago de Cuba (1999). EMC Nacional. Las Tunas. (Edición Digital). Mayo. Cuba.
67. - - - - - (2004): Ideas Básicas para las Transformaciones en la Educación Preuniversitaria. Curso 2004- 2005. Dirección Nacional de Educación Preuniversitaria. La Habana. Cuba.
68. - - - - - (2004): Fin de la Enseñanza Preuniversitaria. Documento Normativo de la Dirección Nacional del MINED. La Habana. Cuba.
69. - - - - - (2005): Prioridades para el curso escolar 2005- 2006. Documento Normativo de la Dirección Nacional del MINED. La Habana. Cuba.
70. Moreno G. L. (1995): Psicología del aprendizaje. Volumen #2 Universidad Pedagógica. Universidad Nacional Abierta, Venezuela.
71. Moreno, G. (2000): Propuesta metodológica para el desarrollo de habilidades para la identificación de rasgos de conceptos químicos. Tesis en opción al título académico de Master en Didáctica de la Química. La Habana. Cuba.
72. Moreira, M. A. (1999): Los mapas conceptuales como herramienta en la didáctica de la Física. Editorial Barcelona. Madrid. España.
73. Morenza Padilla, Liliana. (1988): La estructura del conocimiento en la memoria semántica. Estudio preliminar de un muestreo de escolares. X Seminario Científico. Centro Nacional de investigaciones Científicas. La Habana. Cuba.
74. Morenza, Padilla, Liliana. y Terré, C. O. (2000): Escuela Histórico- Cultural. Tentativas. Revista Educación # 9: Editorial Pueblo y educación. La Habana. Cuba.
75. Neisser, U. (1967): Cognitive Psychology: edition Appleton Century Craft. New York. USA.

76. Novak, J. D. (1982): Teoría y práctica de la Educación. Editorial Alianza. Madrid. España.
77. - - - - - (1984): Learnig How to Learn. New York and Cambrige. Cambrige University Press. USA.
78. - - - - - (1988): Constructivismo humano, un consenso emergente. Enseñanza de las Ciencias. Editorial Martínez Roca S. A. Barcelona. España.
79. - - - - - (1997): Aprendiendo a Aprender. Editorial Barcelona. Madrid. España.
80. Ontoria, A; Ballesteros, C y Cuevas, C. (1997): Mapas conceptuales una técnica para aprender. Editorial Narcea. Tercera edición. España.
81. PCC (Partido Comunista de Cuba) (1986): Primer congreso del Partido Comunista de Cuba. Tesis y Resoluciones. Resolución sobre Política Educacional. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. Cuba.
82. Pérez, M y otros. (1996): De los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual. Editorial Magisterio. Santafé de Bogotá. Colombia.
83. Pérez Rodríguez. G (1992): El proceso de obtención de conceptos. Revista Científico Metodológica del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Año VI No. 12. Edición Especial Empresa Impresoras Gráficas del Ministerio de Educación. Cuba.
84. Petrovsky, A. V. (1970): Psicología pedagógica y de las edades. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
85. - - - - - (1985): Psicología general. Editorial de Libros para la Educación. La Habana. Cuba.
86. Pidkasisty, P.L. La actividad independiente en los alumnos en la enseñanza. \_\_\_\_ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984.

87. PROGRAMA DE QUÍMICA SECUNDARIA BÁSICA (2001). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
88. PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES OCTAVO Y NOVENO GRADO (2006). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
89. - - - - - SECUNDARIA BÁSICA (2008). Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
90. Ragin, C. (1992): Case of 'What is a Case?', En Ragin, C. & Becker, H. What is a Case: Exploring the Foundations of Social Enquiry? Cambridge University Press. USA.
91. Reyes González, José Ignacio. (1999): La historia familiar y comunitaria como guía para el aprendizaje de la historia nacional y de la vinculación del alumno de secundaria básica con su contexto social. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas. Cuba.
92. Ricardo Velásquez, Manuel. (2007): Modelo teórico para la dirección estratégica del proceso de adaptación del estudiante de nuevo ingreso al preuniversitario interno. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas. Cuba.
93. Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. García Jiménez, E. (1996): Metodología de la investigación cualitativa. Aljibe. Málaga. España.
94. Rodríguez, R. Sistemas de tareas docentes diagnóstico – formativa del pensamiento en Lengua Inglesa. En Tesis de Maestría. ISPH, 2001.
95. Rosental, M y P. Ludin. (1973): Diccionario Filosófico. Editora Política. La Habana.
96. Routio Pentti. Estudio de caso. En <http://www2.uiah.fi/projects/metodi>. Marzo de 2008.
97. Rubinstein S. L. (1996): El proceso del pensamiento. Editora Universitaria. La Habana. Cuba.

98. Saavedra González, Héctor. (2003): Propuesta metodológica basada en la utilización de los mapas conceptuales como un recurso para facilitar la integración del sistema conceptual en la Licenciatura en Educación Especial. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Educación Especial. La Habana. Cuba.
99. Sánchez Olivero, Yarisleidis y Leyva Tarafa, Taimí. (2002): La relación entre conceptos a través de los mapas conceptuales en la enseñanza de la Química en Secundaria Básica y Preuniversitario. Trabajo de Diploma presentado en opción al título de Licenciado en Educación. Holguín. Cuba.
100. Sierra Salcedo, Regla Alicia. (2002): Modelación y estrategia: algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
101. Silvestre, M. y J. Zilverstein. Hacia una didáctica desarrolladora. \_\_\_\_ La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002.
102. Silvestre Oramas, Margarita y Zilverstein Toruncha, José. (2000): Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ediciones CEIDE. México.
103. Stake, R.E. (1995): The Art of Case Study. Sage. London. Reino Unido.
104. Stewar (1999): Mapas conceptuales para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje. En <http://cmap.Coginst.uwf.edu> Abril de 2008.
105. Talísina, Nina. (1984): Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior. La Habana. Cuba.
106. ----- (1987): Procedimientos iniciales del pensamiento lógico. Universidad de Camagüey. DEPES. MES. Cuba.
107. ----- (1988): Psicología de la enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.
108. Tamayo Tamayo Daniel. (2003): Alternativa metodológica para relacionar los conceptos químicos a través de mapas conceptuales. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. Holguín. Cuba.

109. Tamayo Caballero, Rafael (2009): La evaluación de la integralidad de los educandos que cursan estudios en preuniversitario. Evento internacional COMPUMAT 2009. Ciudad de la Habana. Cuba.
110. Torres, C. (1990): Tareas docentes para la formación de conceptos. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. La Habana. Cuba.
111. Vigotsky, Lev. Semiovich (1981): Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
112. ----- (1987): Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico Técnica. La Habana. Cuba.

## ANEXO # 1

### **Observación al desarrollo de clases de Química en secundaria básica correspondiente al noveno grado.**

**Objetivo.** Determinar cómo los docentes a través de sus clases dan tratamiento a los conceptos químicos, los procedimientos que se utilizan para relacionarlos con otros conceptos y acceder a las acciones de los educandos en su contexto de actuación.

**Condiciones.** La observación se desarrolla en el interior del aula en el período correspondiente a los turnos de clases.

**Consigna.** Estimado colega, para el desarrollo de la investigación que lleva a cabo este maestrante, es necesario efectuar una observación a las clases de Química y para ello se le solicita su comprensión y consentimiento.

### **Desarrollo.**

A partir de los elementos de observación, obtener información visual durante el desarrollo de las actividades correspondientes a las clases.

1. ¿Se activan los conocimientos previos que poseen los educandos?
2. ¿Cómo se activan los conocimientos previos?
3. ¿Se hace mención a los conceptos más importantes?
4. ¿Se relacionan los conceptos tratados en la clase con los otros que deben dominarse en la asignatura?
5. ¿Cuáles son los tipos de relaciones que con más frecuencias se utilizan?
6. ¿Se utiliza durante la clase esquemas u otros tipos de procedimientos que le ayuden a establecer relaciones conceptuales?
7. ¿Se desarrollan actividades para establecer relaciones entre los conceptos aprendidos en forma de sistema?
8. Se aplica alguna tarea para el uso de conceptos ya formados. ¿Cuál o cuáles?



## ANEXO # 2

**Entrevista realizada a docentes y a jefes de grados que desarrollan el programa de Química en noveno grado en el municipio Sagua de Tánamo.**

**Objetivo.** Indagar en el establecimiento de regularidades en la producción de conceptos en el orden jerárquico que se le asigna a cada uno de ellos.

**Condiciones.** La entrevista tuvo una duración de 30 minutos para lo cual los docentes estuvieron sentados en el Departamento de noveno grado.

**Consigna.** Estimados colegas, sería provechoso contar con su opinión entorno a las relaciones conceptuales de Química que usted establece en el desarrollo de sus clases, debido a que se realiza una investigación con este propósito.

**Desarrollo.**

1. Ejemplifique cómo garantiza usted durante las clases, que los educandos relacionen los conceptos tratados con los otros que deben dominar en la asignatura.
2. ¿Considera usted, que las orientaciones dadas a los educandos para relacionar conceptos son las más adecuadas? Argumente su respuesta.
3. ¿Cuáles son los tipos de relaciones que con más frecuencias se utilizan?
4. ¿Usted utiliza durante las clases, esquemas u otros tipos de procedimientos que le ayuden a establecer relaciones conceptuales? ¿Cuál o cuáles?
5. ¿Cuáles actividades usted realiza para establecer relaciones entre los conceptos aprendidos en forma de sistema?
6. ¿Aplica alguna tarea para el uso de conceptos ya formados? ¿Cuál o cuáles?
7. Considera que usted y los demás docentes poseen los recursos didácticos necesarios que le faciliten establecer, explicar y argumentar las relaciones conceptuales.

### ANEXO # 3

**Encuesta realizada a los estudiantes de noveno grado en la escuela secundaria básica urbana “Batalla de Sagua” del municipio Sagua de Tánamo.**

**Objetivo.** Indagar el sistema de conocimientos de los educandos en el establecimiento de relaciones jerárquicas de conceptos.

**Condiciones.** La encuesta tuvo una duración de 15 minutos y se desarrolló en un turno de clase.

**Consigna.** Estimados estudiantes es necesario que respondas las interrogantes siguientes, las cuales forman parte de la realización de una investigación y es muy importante que las respuestas se correspondan con los conocimientos que realmente posees. No tienes que consignar tu nombre, sólo responder el cuestionario.

Gracias por la colaboración.

#### **Desarrollo:**

1. ¿Conoce usted qué es un Mapa Conceptual? Diga con sus palabras lo que conozca.
2. ¿Qué requisitos debemos tener en cuenta para desarrollar un mapa conceptual?
3. ¿Qué dificultades existen en tu destacamento para representar un mapa conceptual?
4. ¿Realizan actividades para resolver esas dificultades? Mencione algunas.
5. Trabajan los mapas conceptuales en otras asignaturas. Si\_\_\_\_. No\_\_\_\_.
6. ¿Con qué frecuencia son utilizados los mapas conceptuales en el desarrollo de las clases? Siempre\_\_\_\_\_ A veces\_\_\_\_\_ Nunca\_\_\_\_\_.

## ANEXO # 4

### **Encuesta realizada a los Tutores del Área de Ciencias.**

**Objetivo.** Obtener información sobre la factibilidad práctica de las tareas docentes presentadas en el material para darle tratamiento a los conceptos en la asignatura de Química a través del trabajo con los mapas conceptuales.

**Condiciones.** La entrevista tuvo una duración de 20.

**Consigna.** Compañeros tutores sería provechoso contar con su opinión entorno a las relaciones conceptuales de Química que usted establece en el desarrollo de las clases. Emita su criterio sobre el mismo teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

#### **Desarrollo:**

- Utilidad en la preparación de los profesores y jefes de grados.
- Factibilidad de su utilización y adecuación al nivel de preparación de los profesores.
- Importancia para mejorar la integralidad y objetividad del proceso docente educativo.
- Utilidad para preparar a los docentes en el aprovechamiento de las potencialidades del contenido para la formación integral de los estudiantes, así como su aplicación en la vida práctica.

## ANEXO # 5

### Prueba de Entrada.

**Objetivo:** Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los alumnos de noveno grado acerca de los contenidos estudiados en octavo grado partiendo de sus definiciones.

**Nombre y Apellidos:** \_\_\_\_\_ **Grupo:** \_\_\_\_\_

### Desarrollo:

1. Completa los espacios en blanco partiendo de las palabras o frases que aparecen a continuación:

Los \_\_\_\_\_ son compuestos \_\_\_\_\_ constituidos por los elementos \_\_\_\_\_ y otro elemento \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_.

Palabras o frases: Metales, óxidos, metálico, binarios, oxígeno, no metálico, ternario.

2. Marca con una (X) la respuesta correcta:

• Los óxidos metálicos están formados por:

\_\_\_ Metal e hidrógeno. \_\_\_ Metal, hidrógeno y oxígeno. \_\_\_ Metal y oxígeno.

• Los óxidos metálicos según su estructura son sustancias:

\_\_\_ Moleculares. \_\_\_ Iónicos. \_\_\_ Atómicos.

• Según sus propiedades físicas los óxidos metálicos poseen:

\_\_\_ Baja temperatura de fusión.

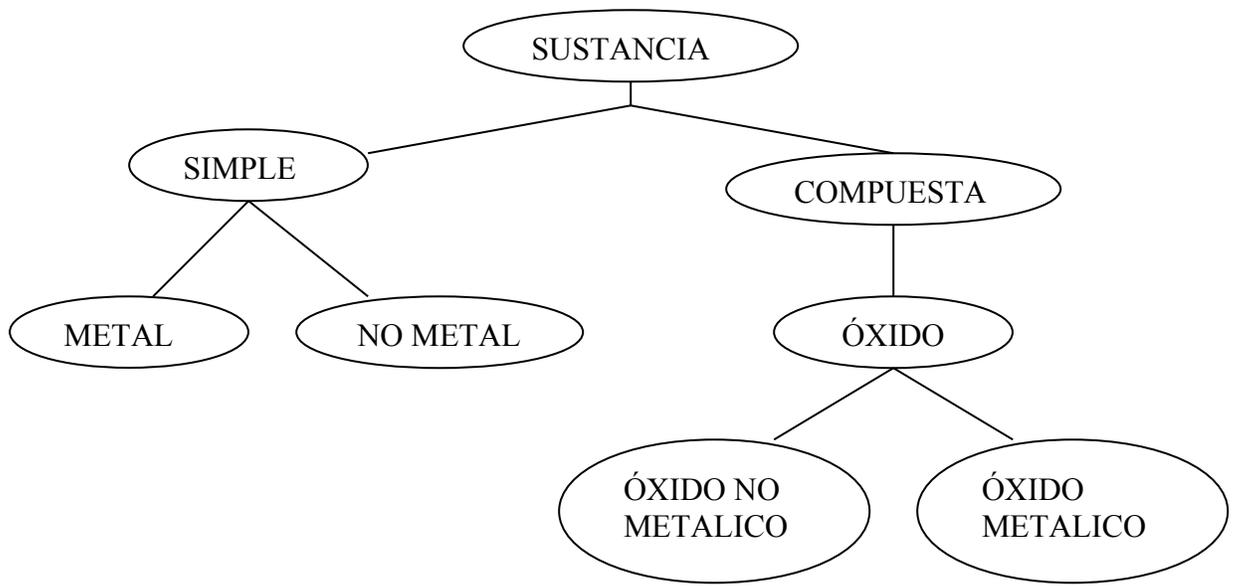
\_\_\_ Alta temperatura de fusión.

\_\_\_ Generalmente son sólidos a temperatura ambiente.

3. Las sustancias estudiadas se clasifican por su composición y propiedades en:

3.1. Partiendo de las sustancias que te brindamos ponga ejemplo en cada caso:

a) NaCl b) Cl<sub>2</sub> c) Na d) O<sub>2</sub> e) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub> f) H<sub>2</sub>O



### ANEXO # 6

Resultados alcanzados a partir de la prueba de entrada donde la (X) muestra los conocimientos:

Grupo Experimental					Grupo Control				
No	1	2	3	3.1	No	1	2	3	3.1
1					1				
2	X	X	X	X	2				
3					3				
4					4	X	X		
5					5				
6	X	X			6				
7					7				
8					8				
9	X				9				
10					10	X	X	X	X
11	X	X			11				
12	X				12				
13					13				
14					14				
15	X	X	X		15				
16					16				
17					17				
18					18				
19	X	X			19				
20					20				
21					21				
22					22				
23					23				
24					24				

### ANEXO # 7

**Prueba de Salida.**

**Objetivo:** Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los alumnos de noveno grado acerca de los contenidos estudiados partiendo de sus definiciones.

**Nombre y Apellidos:** \_\_\_\_\_ **Grupo:** \_\_\_\_\_

**Desarrollo:**

1. Completa los espacios en blanco partiendo de las palabras o frases que aparecen a continuación:

Las \_\_\_\_\_ atendiendo a su composición se clasifican en \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. Las binarias son compuestos formados por un \_\_\_\_\_ y uno \_\_\_\_\_, excepto el \_\_\_\_\_ y el \_\_\_\_\_, ejemplo el cloruro de sodio (NaCl). Las ternarias son compuestos formados por un \_\_\_\_\_ y esta presente el \_\_\_\_\_, ejemplo el sulfuro de cobre II (CuSO<sub>4</sub>).

Palabras o frases: sales, binarias, ternarias, elemento metálico, no metálico, oxígeno, hidrógeno, elemento metálico, oxígeno.

2. Marca con una X la respuesta correcta:

- Las sales binarias están formados por:

\_\_\_Metal e hidrógeno. \_\_\_ Metal, hidrógeno y oxígeno. \_\_\_ Metal y no metal.

- Las sales ternarias están formados por:

\_\_\_ Metal e hidrógeno. \_\_\_ Metal, no metal y oxígeno. \_\_\_ Metal y no metal.

- Las sales binarias según su estructura son sustancias:

\_\_\_ Covalentes. \_\_\_ Iónicas. \_\_\_ Metálicas.

- Las sales ternarias según su estructura son sustancias:

\_\_\_ Covalentes. \_\_\_ Iónicas. \_\_\_ Metálicas.

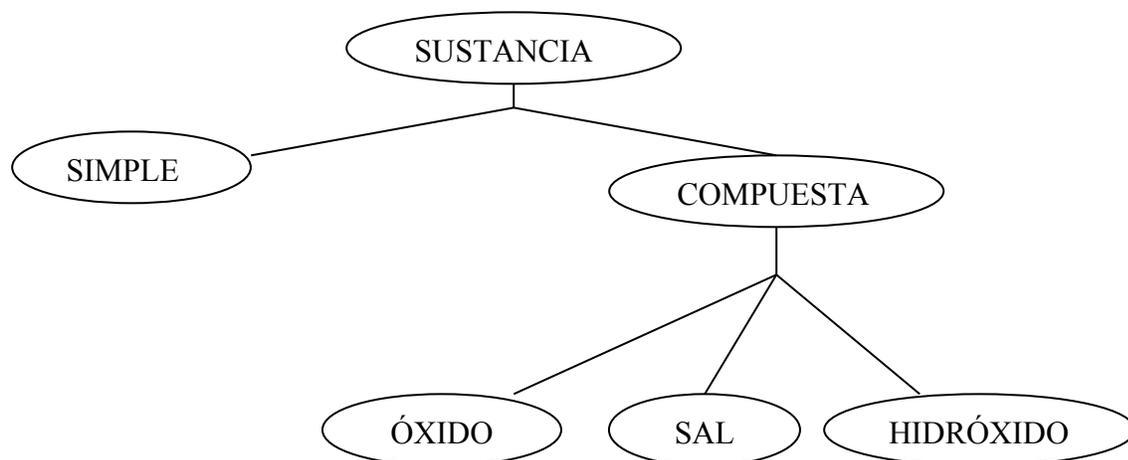
- Según sus propiedades físicas las sales poseen:

\_\_\_ Baja temperatura de fusión.

\_\_\_ Alta temperatura de fusión.

\_\_\_ Generalmente son sólidos a temperatura ambiente.

3. Las sustancias se clasifican atendiendo a su composición y propiedad:



3.1 Partiendo de las sustancias que te brindamos ponga ejemplo en cada caso.

a) Na    b) CaO    c) CO<sub>2</sub>    d) KI    e) FeSO<sub>4</sub>    f) Ba (OH)<sub>2</sub>    g) HNO<sub>3</sub>

### ANEXO # 8

Resultados alcanzados a partir de la prueba de salida donde la (X) muestra los conocimientos:

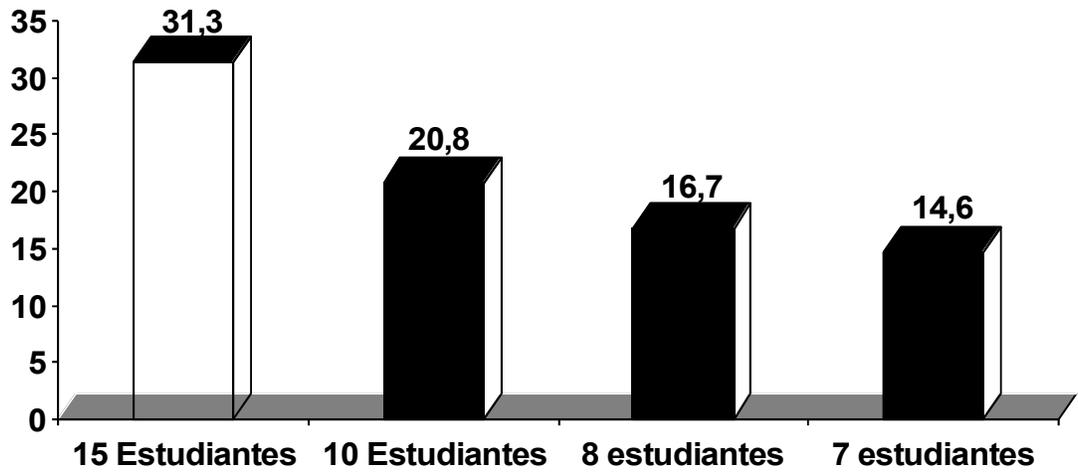
Grupo Experimental					Grupo Control				
No	1	2	3	3.1	No	1	2	3	3.1
1	X	X	X	X	1				
2	X	X	X	X	2	X			
3	X	X	X	X	3		X	X	
4	X	X	X		4	X	X		X

5	X	X	X	X	5				
6	X	X	X	X	6				
7	X	X	X	X	7	X			
8	X	X	X	X	8				
9	X	X	X	X	9	X			
10	X	X	X	X	10	X		X	X
11	X	X	X		11				
12	X	X	X	X	12	X			
13	X	X	X	X	13				
14	X	X	X	X	14	X	X	X	X
15	X	X			15	X	X	X	X
16	X	X	X	X	16				
17	X	X	X	X	17				
18	X	X			18				
19	X	X	X	X	19				
20	X	X	X	X	20				
21	X	X	X		21				
22	X	X	X	X	22				
23	X	X	X	X	23				
24	X	X			24				

### ANEXO # 9

- CONCEPTOS EN ELIPSES ( Relleno con cuadrados )
- PALABRAS DE ENLACE (Relleno con rombos)
- ORDENAR JERÁRQUICAMENTE (Relleno con líneas horizontales)
- ASIMILACIÓN DE CONOCIMIENTOS (Relleno con círculos)

**Etapas Iniciales. Gráfico #1.**



Etapa Final. Gráfico #2.

