

**UNIVERSIDAD  
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”**

**EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL I EN EL SEGUNDO AÑO DE LA  
CARRERA CIENCIAS NATURALES.**

**Tesis en opción al título académico de Máster en Educación Superior.**

**Mención: Docencia Universitaria.**

**ORESTE JOSÉ HERNÁNDEZ PERERA.**

**SANCTI SPÍRITUS**

**2010**

**UNIVERSIDAD  
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”**

**EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL I EN EL SEGUNDO AÑO DE LA  
CARRERA CIENCIAS NATURALES.**

**Tesis en opción al título académico de Máster en Educación Superior.**

**Mención: Docencia Universitaria.**

**AUTOR: Lic. ORESTE JOSÉ HERNÁNDEZ PERERA.**

**TUTOR: DrC. CARMEN VIDAL ROJO.**

**SANCTI SPÍRITUS**

**2010**

***"... es precisamente la actividad creadora del hombre la que hace de él un ser proyectado hacia el futuro, un ser que crea y transforma su presente"***

***L. S. Vigostky***

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Por su ejemplo de sacrificio, constancia y amor a sus hijos.

A mi esposa: Por estar siempre a mi lado y ser una parte importante y especial de mi vida.

A mis hijos: Fuentes de inspiración de todos mis actos, por quienes me esfuerzo a diario para servirle de ejemplo y darle la mejor educación.

A todos los docentes que con su esfuerzo cotidiano educan generaciones de jóvenes en cada rincón del mundo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mis padres, mi esposa e hijos por todo el apoyo brindado y por su comprensión.
- A mi tutora, la DrC Carmen Vidal Rojo, por sus acertadas observaciones, exigencia y confianza depositada para poder concluir este trabajo.
- A mi amigo, el MSc Andel Pérez González por su inestimable ayuda brindada en la realización de este trabajo.
- A todos mis compañeros de trabajo que han contribuido a la realización de este trabajo en especial a: Madelín, Gladys, María Antonia, Ana M<sup>a</sup>, Mayelín B, Osmel, Diane, Ana Beatriz, Gustavo, Cosme, Jorge C, Jorge G, Aurora, Edith, Ineisy, Yamilet, Olga Lidia, entre otros.
- A las compañeras del CDIP en especial Edilia.
- A los expertos, por su amabilidad al brindarme su certera ayuda.
- A Cristina por la valiosísima ayuda.
- A todos ellos y a aquellos que directa e indirectamente han contribuido a este resultado, mi sincero agradecimiento.

Muchas Gracias.

## **SÍNTESIS**

El propósito esencial de la política educacional cubana en la formación multifacética del individuo, para situarlos a la altura de la época en que viven, exige prestar atención al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, lo que contribuirá a la formación integral de su personalidad. Precisamente hacia allí se dirige el objetivo de este trabajo: Proponer tareas docentes, dirigidas a contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez. Las tareas docentes se caracterizan por presentar enfoque interdisciplinario y constituyen una novedad científica al diseñarse a partir de la determinación de nodos interdisciplinarios. En la investigación se emplearon como métodos esenciales el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, el histórico-lógico. Se evaluaron las tareas docentes por criterio de expertos, estos consideraron que las mismas son pertinentes y poseen posibilidades de ser aplicadas en la práctica educativa de las Universidades de Ciencias Pedagógicas.

## ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1. Consideraciones teóricas y metodológicas acerca del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General.	11
Epígrafe 1.1. El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química en el contexto nacional.	11
Epígrafe 1.2. El proceso de aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales.	20
Epígrafe 1.2.1. La interdisciplinariedad en el contexto del proceso de aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales.	27
Capítulo 2. Tareas docentes en el proceso de aprendizaje de la Química General I.	35
Epígrafe 2.1. Diagnóstico inicial del aprendizaje de la Química General I en los estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.	35
Epígrafe 2.2. Fundamentación teórica de la propuesta de tareas docentes.	40
Epígrafe 2.3. Características y exigencias de las tareas docentes.	47
Epígrafe 2.4- Presentación de las tareas docentes.	50
Epígrafe 2.5- Resultados obtenidos en la evaluación por criterio de expertos de las tareas docentes.	62
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Bibliografía	69
Anexos	

## **INTRODUCCIÓN:**

El panorama mundial actual, caracterizado por el fenómeno de la globalización y sustentado en el desarrollo impetuoso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, exige cada vez mayor conciencia en relación al importante papel de la educación en función de la formación de las actuales y futuras generaciones.

En Cuba, cuyo proyecto social a partir del triunfo de la Revolución se ha distinguido por una atención priorizada a la educación, se lleva a cabo la llamada tercera revolución educacional, es trascendente el papel conferido a ella como factor determinante en la Batalla de Ideas que libra el pueblo cubano en defensa de la Revolución y que tiene como uno de sus pilares fundamentales lograr una cultura general integral como escenario del progreso social.

Esta nueva revolución educacional caracterizada por la introducción de novedosos programas priorizados en el ámbito educacional, tiene precisamente como uno de los fundamentales la universalización de la enseñanza de la Educación Superior. A las universidades les corresponde asumir, en este momento, un nuevo prototipo educativo que se caracterice por la ampliación de los perfiles de cada una de las carreras con la aspiración de alcanzar mayores niveles de profesionalización.

El modelo de la escuela cubana exige de la formación de un profesor con una adecuada preparación didáctico - metodológica, que se convierta en un educador responsabilizado con la formación integral de sus estudiantes, capaz de establecer las relaciones interdisciplinarias entre las diferentes asignaturas del plan de estudio en correspondencia con los requerimientos que la sociedad exige a la enseñanza y el aprendizaje en general.

Las Universidades de Ciencias Pedagógicas asumen, entonces, el reto de enfrentar y dar respuesta al cuestionamiento sobre la eficacia de la educación y la formación de profesionales de alta calidad. Enfrentar este reto significa formar profesores con una preparación de excelencia, para asumir la práctica pedagógica, interpretarla y transformarla en función del desarrollo, manifestando

competencia profesional en correspondencia con las necesidades y exigencias actuales en su contexto de actuación.

Para cumplir con dichas exigencias y la necesidad de formar un profesional desde la integración de los componentes del proceso de formación: laboral, académico, investigativo y extensionista, se realiza una fase presencial en la que se pretende lograr una mayor preparación de los estudiantes en los contenidos generales y específicos de las disciplinas de la carrera en particular, y la fase semipresencial, de manera que le permita, entre otros elementos, dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela y cumplir con las funciones que debe desempeñar como futuro profesional de la Educación.

En el Modelo del Profesional de la carrera de Ciencias Naturales se plantea la necesidad de formar profesores que estén preparados para: Dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje de las asignaturas que conforman las Ciencias Naturales desde la perspectiva de un desarrollo sostenible en correspondencia con la política educacional del Estado cubano sobre la base del dominio del contenido de las diferentes disciplinas y de las relaciones entre ellas, y el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación, así como el de otros medios didácticos tradicionales.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, en el modelo y en el diseño de la carrera, se precisan los presupuestos y referentes teóricos que sustentan la formación de este profesional, asumiéndolo como un proceso flexible, abierto y encaminado a dar respuesta a las principales problemáticas de la realidad escolar a la cual se enfrentarán los futuros docentes.

En relación con lo anteriormente planteado, el plan de estudio de la carrera asume una organización disciplinar – semestral, en el que ocupa un lugar significativo la disciplina Química General, espacio en que se consolidan y profundizan los conocimientos básicos de la Química, en particular los conceptos, leyes y teorías. La misma debe garantizar la preparación de los estudiantes para el desarrollo de otras asignaturas del plan de estudio y para la labor profesional que desarrollarán como profesionales de la educación.

Los programas de Química de la Carrera Ciencias Naturales siguen siendo por asignaturas, pero el hecho de que aparezca en estos la necesidad de lograr las relaciones interdisciplinarias entre las diferentes asignaturas como Biología, Química y Geografía, abre un importante espacio para el debate y la reflexión entorno a cómo lograr estas, de manera que los estudiantes perciban la articulación entre los contenidos, revelando los nexos entre los fenómenos y procesos, que son objeto de estudio, facilitando una visión más integral de la unidad y la diversidad del mundo natural y social, propiciando su implicación en el proceso de aprendizaje de las mismas.

En relación con esta temática, investigadores cubanos como Fernando Perera (2000), Jorge Fiallo (2001), Martha Álvarez (2004), Martha B. Valdés (2005), Carmen Vidal (2008), entre otros, han realizado estudios, los cuales han contribuido con sus aportes a demostrar la importancia que tiene la atención al aprendizaje desde una posición interdisciplinaria, de modo que los estudiantes se familiaricen con los procesos y fenómenos tal y como ocurren en la Naturaleza de forma integrada.

En los programas de Química y en específico el de Química General de la carrera de Ciencias Naturales aparece que para lograr alcanzar mejores resultados en el aprendizaje es necesario materializar en la práctica educativa las relaciones interdisciplinarias.

Diversos investigadores, entre los que se encuentran Pilar Rico (1996), Doris Castellanos (2002), Beatriz Castellanos (2002), y Martha Álvarez (2004), coinciden en plantear que los estudiantes aprenden dándole sentido personal a lo que aprenden, de manera que el nuevo contenido cobre para él determinada importancia, potencie las relaciones entre el conocimiento y la vida, entre la teoría y la práctica y entre contenidos de diferentes disciplinas.

El éxito del aprendizaje depende en gran medida de las acciones que sea capaz de realizar el estudiante en la adquisición de los conocimientos, sin embargo sigue predominando en el contexto áulico la palabra del docente, interesa más el resultado que lo que ocurre en los aprendices durante el proceso de aprendizaje,

estos realizan con más facilidad las tareas que son reproductivas que aquellas que requieren de la reflexión, el cuestionamiento y de la búsqueda del conocimiento.

Aparece así una contradicción entre lo que tienen que aprender y lo que aprenden los estudiantes. Para solucionar esta contradicción es importante la búsqueda de alternativas que permitan alcanzar los resultados a los que se aspiran en el aprendizaje.

La problemática relacionada con el aprendizaje adquiere prioridad en el proceso de formación inicial del profesional de la Educación. Esta problemática se manifiesta a nivel nacional y por tanto, la provincia de Sancti Spiritus no está exenta. El autor ha podido corroborar en la práctica educativa que las tareas docentes que se les orientan a los estudiantes en su gran mayoría tienen carácter reproductivo generalmente, y adolecen de un enfoque que propicie la búsqueda del conocimiento. También en los resultados de comprobaciones de conocimiento, visitas a clases e inspecciones, así como entrevistas realizadas a los educandos se ha detectado la existencia de estas dificultades.

Entre las principales insuficiencias que se identifican en el aprendizaje de la Química General se corrobora que, los estudiantes. Generalmente tienen:

- Tendencia a la repetición y no a la aplicación de los conocimientos.
- Dificultades para solucionar tareas que requieran de la integración de los contenidos.
- Limitaciones para ir por sí solo a la búsqueda del conocimiento, consultar revistas, periódicos, datos de la localidad, en otros.
- Dificultades para aplicar los conocimientos previos, vivencias y experiencias relacionadas con la vida.
- En su mayoría opinan que la Química solo requiere de la memorización de fórmulas, ecuaciones químicas y no se implican en la solución de las tareas.

Las razones expresadas anteriormente permiten plantear como **problema científico**: ¿Cómo contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Química

General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez?

Como **objeto de investigación** se define: El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química en la carrera Ciencias Naturales y como **campo de acción**: El proceso de aprendizaje de la Química General I en la carrera de Ciencias Naturales.

Se plantea como **objetivo**: Proponer tareas docentes, dirigidas a contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez.

Para dar cumplimiento al objetivo se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

- 1- ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el proceso de enseñanza -aprendizaje de la Química, y en particular, el aprendizaje de la Química General I en la carrera de Ciencias Naturales de las Universidades Pedagógicas?
- 2- ¿Cuál es el estado del proceso de aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez?
- 3- ¿Qué tareas docentes pueden contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales de las Universidades Pedagógicas?
- 4- ¿Resulta factible las tareas docentes para contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez?

Para dar solución a las preguntas científicas y el logro del objetivo propuesto se realizaron las siguientes **tareas de investigación**:

- 1- Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química, y en particular, el

aprendizaje de la Química General I en la carrera de Ciencias Naturales de las Universidades Pedagógicas.

- 2- Diagnóstico del estado del aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez.
- 3- Elaboración de las tareas docentes para contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales de las Universidades Pedagógicas.
- 4- Evaluación de la pertinencia, factibilidad y aplicabilidad de las tareas docentes por criterio de experto.

A continuación se relacionan las variables:

**Variable independiente:** Tareas docentes.

**Variable dependiente:** Nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en la Química General.

Nivel de aprendizaje entendido como el estado alcanzado por los estudiantes en la apropiación de los conocimientos, habilidades, ideas y normas comunes a los programas de Química General I, Biología Celular y Molecular y Geografía General como premisa para solucionar las tareas docentes con mayor grado de satisfacción.

Dimensiones e indicadores de la **variable dependiente:**

Dimensión cognitiva: Dominio de conocimientos.

Indicadores: dominio de:

- Las reglas de nomenclatura.
- La clasificación de las sustancias según tipo de partícula y composición.
- Las propiedades químicas.
- Cálculo de tanto por ciento en masa de soluto en una disolución.
- Cálculo basado en la ley de las proporciones definidas.

- Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

Dimensión procedimental:

Indicadores:

- Escribir el nombre de las sustancias.
- Representar por su fórmula las sustancias.
- Clasificar las sustancias según el tipo de partícula y su composición.
- Representar las propiedades químicas de las sustancias mediante ecuaciones químicas.
- Resolver problemas químicos con cálculos aplicando la expresión de la definición del tanto por ciento en masa.
- Resolver problemas químicos con cálculos aplicando las relaciones que se derivan de la ley de las proporciones definidas. (relación másica y relación volumétrica).
- Identificar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

Dimensión (actitudinal): Estado de satisfacción.

Indicadores:

- Compromiso hacia la realización de la tarea
- Implicación para la ejecución de la tarea.

Durante el proceso de la investigación se emplearon diversos métodos y técnicas propios de la investigación pedagógica, tanto del nivel teórico, empírico, como estadístico – matemático, que permitieron realizar un análisis integral del problema que se investiga a partir de las interrelaciones que se dan en los elementos que lo constituyen.

Los **métodos teóricos** posibilitaron la fundamentación de la tesis en relación con el sistema de conceptos que se expresa en la misma, la interpretación de los resultados empíricos y la profundización en las relaciones esenciales y cualidades

fundamentales de los procesos no observables directamente. Entre ellos se destacan:

El analítico - sintético empleado para la determinación de las partes componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General, para la implementación de las tareas docentes en los estudiantes de segundo año de la Carrera de Ciencias Naturales y su integración en las distintas etapas en el cumplimiento de las tareas.

El histórico - lógico permitió analizar el comportamiento del aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales en su devenir histórico y comprender la esencia de su desarrollo, en correspondencia con el marco histórico concreto en que se ha desarrollado el mismo, así como sus condicionamientos e implicaciones sociales.

El inductivo - deductivo posibilitó el procesamiento de la información, el establecimiento de generalizaciones y la valoración del estado real en que se expresa el proceso de aprendizaje de la Química General I en los estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.

#### **Del nivel empírico:**

Los métodos empíricos facilitaron la recogida de datos en relación con el nivel en que se expresa al mejoramiento del aprendizaje de la Química General y esclarecer el problema, como elemento esencial para responder a las preguntas científicas vinculadas al diagnóstico, así como a la determinación de las posibilidades transformadoras de las tareas.

El análisis de documentos posibilitó obtener información acerca de las carencias y potencialidades que tiene el programa de la asignatura y sus orientaciones metodológicas y los libros de texto con vistas a la aplicación de las tareas docentes dirigidas al mejoramiento del aprendizaje de la asignatura Química General I en los estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.

La entrevista se aplicó con el objetivo de obtener información y profundizar en los criterios y valoraciones que tienen los estudiantes acerca del proceso de

aprendizaje de la asignatura Química General I en el segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.

La consulta a expertos se empleó para evaluar la pertinencia y factibilidad de las tareas docentes para ser aplicadas en la práctica educativa.

#### **Del nivel estadístico - matemático:**

De la estadística descriptiva se utilizaron las medidas de tendencia central y la representación gráfica de los datos obtenidos en los análisis de los instrumentos aplicados en las etapas correspondientes al diagnóstico inicial y las valoraciones emitidas por los expertos al evaluar la propuesta presentada como solución al problema que se investiga.

Se consideró como población a los 12 estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica “Cap. Silverio Blanco Núñez”. Las características de la población en relación con su extensión y ubicación, posibilitaron la interacción del investigador con todos los sujetos, por lo que no fue necesario determinar una muestra.

La novedad científica de esta investigación consiste en que las tareas docentes que se proponen presentan enfoque interdisciplinario, estas se elaboran a partir de la determinación de los nodos interdisciplinarios, y permiten que el estudiante aprenda a relacionar los conocimientos, habilidades, ideas, valores entre la Química General I, la Biología Celular y Molecular y la Geografía General.

El aporte práctico de la investigación radica en las tareas docentes debido a que resultan un valioso material o fuente de trabajo para el docente, constituyen una guía para que los estudiantes aprendan a relacionar los conocimientos y así mejorar el nivel de aprendizaje de la Química General I.

La memoria escrita del informe está conformada por una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos. En el primer capítulo se abordan las consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales, el proceso de aprendizaje de la Química General y la interdisciplinariedad en el contexto del aprendizaje de la Química General, en el segundo capítulo se presentan los

resultados del diagnóstico inicial del aprendizaje de la Química General en los estudiantes del segundo año de la carrera Ciencias Naturales, las consideraciones acerca de las tareas docentes, sus características y exigencias, la propuesta de tareas docentes, así como los resultados de la aplicación del criterio de expertos.

## **CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS ACERCA DEI PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL.**

La profundización en el análisis del objeto de estudio de esta investigación, identificado como el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química en las Universidades de Ciencias Pedagógicas, ha exigido un recorrido por los principales referentes teórico - metodológicos que se presentan en la literatura pedagógica.

### **1.1- El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química en el contexto nacional.**

En la actualidad son variados los estudios realizados acerca del proceso enseñanza – aprendizaje. En Cuba se han destacado los investigadores Carlos Álvarez de Zayas (1999), Doris Castellanos (2002), Pilar Rico y Margarita Silvestre (2003) y Fátima Advine (2005), entre otros, permitiendo un análisis más profundo del tema.

Al respecto en esta investigación se asume como concepto de proceso de enseñanza – aprendizaje, teniendo en cuenta lo planteado en el Modelo General del Profesional de la Educación, el criterio de Doris Castellanos cuando plantea que es: “(...) el proceso sistémico de transmisión y apropiación de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles del desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto.” (Castellano y otros, 2001:94).

Al analizar los elementos distintivos del concepto anterior se puede señalar que la autora insiste en la comprensión del proceso como un todo, en el que se interrelacionen la transmisión y adquisición de los conocimientos desde los diferentes contextos en función de una formación integral de la personalidad de los estudiantes.

Por otra parte es importante señalar que los autores cubanos mencionados anteriormente precisan la necesidad de lograr en el proceso de enseñanza - aprendizaje la integración de lo cognitivo y lo afectivo, y de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales para lograr una formación integral de la personalidad de los estudiantes.

Un criterio de interés para la investigación es el ofrecido por Zilberstein, J. (1999) cuando plantea que la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores son el resultado fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje, de ahí la necesidad de comprenderlo como un proceso interdisciplinario en si.

La concreción del proceso de enseñanza - aprendizaje tiene lugar a partir del desarrollo de las distintas asignaturas del currículo. Este constituye la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad, así mismo en el desarrollo del proceso, el estudiante aprenderá diferentes elementos del conocimiento, nociones, conceptos, teorías, leyes- que forman parte del contenido de las asignaturas y, a la vez, se apropiará de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento.

Teniendo en cuenta los elementos generales hasta aquí expuestos se realiza un análisis de cómo ha transcurrido el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química en Cuba. La Química ha recorrido un camino complejo de desarrollo, con características propias, según los problemas y los niveles de desarrollo económico y sociopolítico de cada época.

La enseñanza de la Química como una de las disciplinas del área de las Ciencias Naturales, se trató de establecer desde las primeras décadas del siglo XIX. En el pensamiento pedagógico universal y cubano aparecen ideas muy sugerentes en relación al vínculo entre las disciplinas escolares. Félix Varela, introdujo en la enseñanza rudimentos de Química dentro de los conocimientos físicos, que impartía en las lecciones de Filosofía por estos años también publicó una traducción al castellano de elementos de Química aplicada a la agricultura.

José de la Luz y Caballero (1800-1862), se destacó por tener una actitud más relacionada con la Química en el campo científico, por lo que le dio gran importancia a la práctica en el proceso de aprendizaje. En uno de sus escritos planteó: “(...) el profesor deberá promover cuantas investigaciones y ensayos propendan a resolver todos aquellos problemas de cuya solución depende directamente la prosperidad, o al menos el alivio del laborioso cultivador”. (Luz y Caballero, 1989: 155)

En el año 1837 por primera vez fue creada una cátedra de Química en La Habana, aunque ya en esos momentos Saco y de la Luz y Caballero tenían establecido en el Seminario de San Carlos, la enseñanza de la Química con programas y experimentos demostrativos. Hubo un período de estancamiento del desarrollo de la Química en el país, no solo se produjo en el campo de lo científico - práctico, sino también en la enseñanza.

José Martí también ofreció valiosas recomendaciones a la enseñanza de las ciencias acerca de la relación que debe existir entre las mismas a partir de concebir, de forma adecuada, el plan de estudios, es por eso que señaló: “Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver cómo los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más varios asuntos surgen, tendiendo a una idea común alta y central, las mismas ideas”. (Martí, 1985:61).

En 1901 se introduce en la escuela elemental los estudios de la Naturaleza, dicha asignatura incluyó contenidos de Física, Química, Geografía y Biología. Esta asignatura se propuso desarrollar en los alumnos, mediante actividades prácticas sencillas dentro y fuera del aula, habilidades como la observación o la explicación de objetos y fenómenos naturales, que les permitieran relacionarse con su entorno y los métodos de la ciencia.

Enrique José Varona (1904), durante la ocupación norteamericana se opuso al verbalismo y a los formalismos reinantes, hacía énfasis en lo científico y la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. En 1933 se introducen nuevos planes de estudio con tendencia actualizadora en la enseñanza de la Química.

Después del triunfo de la Revolución en 1959, en los currículos de la enseñanza secundaria y preuniversitaria se incluyó el estudio de las asignaturas Química, Biología, Geografía y Física. Como se puede ver en cada una de las etapas anteriores, se consideró importante la enseñanza de la Química y por consiguientes son ideas de gran valor a tener en cuenta para la formación de los profesores que enseñarán esta asignatura.

Por su parte a partir del triunfo de la Revolución el problema de la enseñanza de la Química como ciencia y su inclusión en los planes de estudio ha estado en función de solucionar las necesidades del hombre a partir de las sustancias y sus transformaciones, de forma natural en sus inicios y con su obtención artificial o sintética, con el desarrollo de la humanidad. El objetivo de la Química es entonces el estudio de las sustancias y sus transformaciones en otras u otras, las leyes, las teorías y los principios que la rigen, además, la estructura, las propiedades, las aplicaciones y los métodos de obtención de las sustancias.

Se destaca la idea de que el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química juega un papel de vital importancia para la formación de valores cognitivos como son: la verdad, la sinceridad, la coherencia y la capacidad de predecir. Como señaló José Martí "...poner ciencia en lengua diaria: he ahí un gran bien que pocos hacen". (Batles, 2004: 74).

De igual manera que en otras ciencias, la Química estudia el mundo que nos rodea y ayuda a producir transformaciones en la naturaleza en beneficio de la humanidad. Desempeña un papel primordial en el desarrollo de la economía nacional y en la utilización adecuada de nuestras riquezas nacionales elementos que sin duda alguna deben dominar los profesores que enseñarán esta asignatura.

La Química como disciplina docente, tiene por contenido la adecuación pedagógica del objeto de estudio de esta ciencia a las particularidades de los estudiantes, de acuerdo con la edad, el nivel escolar y el desarrollo en general; de otros factores de carácter económico y social. En particular esta asignatura ha transcurrido por un proceso de perfeccionamiento en los diferentes planes de

estudio diseñados para la formación de los profesionales que la enseñarían, a continuación se precisan los elementos distintivos en cada momento.

Se destaca que desde el Plan A, el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química debía lograr una mayor información científica. En el Plan B se mantiene y fortalece la idea anterior pero se incorporaron nuevas asignaturas de la especialidad: Estructura de las sustancias y se separan las Síntesis en Preparaciones Inorgánicas y Síntesis Orgánica, buscando el desarrollo de habilidades prácticas, la elevación de la preparación teórica y el aumento del tiempo para el desarrollo de prácticas de campo donde se lograra mayor vinculación de la teoría con la práctica.

Como resultados de las investigaciones, en especial la de Perfeccionamiento de Planes y Programas B, permitieron diagnosticar y pronosticar, unido al trabajo científico metodológico, un nuevo plan de estudio y programa “C” donde en la carrera de Química la acumulación de experiencias y resultados permitió profundizar el vínculo de la teoría y la práctica, en las características generales que superen y capaciten a los estudiantes para interpretar y valorar cualquier problema químico, desde su formación profesional y, a su vez, dar solución a los problemas de la escuela y la sociedad.

En este último plan se fueron realizando modificaciones que tuvieron sus cambios más significativos a partir del curso escolar 2002 – 2003 con la nueva concepción de la educación superior pedagógica universalizada donde se formó un profesor para cada uno de los tipos de educaciones, para el preuniversitario se comenzó a formar un profesor de Ciencias Naturales con perfiles terminales por asignaturas.

Un elemento esencial a considerar en todos los momentos de la formación del profesor que enseñaría la asignatura Química, y que el autor de la tesis considera importante, es lograr desde el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura la formación de la concepción dialéctica materialista y para la comprensión científica del mundo, es decir, sin el estudio de la Química, es imposible crear en los estudiantes un cuadro integral de la relación mutua y el

desarrollo de los objetos y fenómenos de la naturaleza inorgánica y orgánica, así como de la actividad productiva del hombre.

Por otra parte, se enfatiza en que la enseñanza de la Química contribuye significativamente a la cognoscibilidad y comprensión del mundo. Se revelan las leyes universales de la dialéctica materialista al explicar la esencia del movimiento químico de la materia; se muestra cómo las leyes del materialismo dialéctico son las leyes más generales y exactas del desarrollo de la materia en el Universo.

Durante el estudio de las teorías químicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje es importante el desarrollo de la imaginación, en este sentido la teoría atómico – molecular, la ley periódica, el sistema periódico, la teoría iónica y la teoría de la estructura de los átomos, y su empleo en el proceso de conocimiento de las propiedades de las sustancias y sus transformaciones resultan contenidos químicos que pueden ser de gran utilidad al respecto.

Para la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje es importante destacar que la realización de trabajos teóricos – experimentales, y la resolución de problemas químicos donde se vinculen los contenidos teórico y prácticos con la vida, es esencial, el desarrollo de la capacidad cognoscitiva, la iniciativa personal y profesional, el espíritu de investigación y los hábitos de estudio, es decir, desarrollar los rasgos de su personalidad, que tienen gran importancia para su futura profesión.

Un aspecto de interés, según el autor de la tesis, que debe tenerse en cuenta para la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química, son las ideas rectoras que guían el desarrollo de los contenidos de esta asignatura en cualquier nivel de educación. Estas ideas se convierten en las convicciones científicas que se deben formar en los futuros profesionales.

Mediante las clases se demuestra la científicidad del contenido, se relacionan los conocimientos, las habilidades, los hábitos, resolviendo problemas, y trabajando con el lenguaje de la ciencia, el estudiante va adquiriendo estos conocimientos que se van formando en él, como convicciones.

- Relación estructura – propiedad – aplicación: es una idea rectora fundamental, pues constituye la columna vertebral del curso de Química, se refiere a poder explicar una concepción científica de las propiedades de las sustancias y sus aplicaciones a partir de su estructura, durante todo el curso se trabaja.
- Interpretación cualitativa y cuantitativa de la ecuación química: en Química la representación de las reacciones químicas, estas tienen una interpretación cualitativa y cuantitativa, es decir, podemos saber cuántos átomos, cuántas moléculas, cuántos iones intervienen en una reacción química, que masa de sustancia intervienen en una reacción química.
- Relación diseño de aparato – propiedades de sustancias: es importante cuando el estudiante va a trabajar en el montaje de un aparato, tenga en consideración las sustancias que reaccionan y las propiedades que tengan esas sustancias así será el montaje del aparato.
- Química ciencia teórica – experimental: ciencia que motive a los alumnos, que lo vincule con la actividad experimental, sobre todo aquellas que pueden desarrollarse en el hogar o en el aula, por ejemplo: cuando se limpia el baño con sulfamante y se produce una reacción química, la preparación de una disolución de agua y sal.
- Relación genética: entre sustancias orgánicas e inorgánicas, se basa en la relación que existe entre compuestos orgánicos e inorgánicos, por ejemplo. El proceso de respiración se hace referencia a sustancias inorgánicas como el dióxígeno, el dióxido de carbono, el agua; pero hacemos referencia a la glucosa: es decir, la glucosa es un carbohidrato, un compuesto orgánico que participa en estos procesos, hay un vínculo donde hay compuestos inorgánicos que reaccionan y producen compuestos orgánicos.
- Principios científicos de la producción química: se vincula al estudiante con algunas producciones, pueden ubicarlo en el mapa de Cuba (localizar), se vincula con la Geografía y sus sistemas de habilidades.

- Periodicidad química de las sustancias: como varían las propiedades de las sustancias. (García, 2002)

Se infiere que las ideas rectoras constituyen un punto de partida a tener en cuenta en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química, para la apropiación de las mismas, los estudiantes deben asimilar el sistema de conceptos, leyes, teorías y desarrollar habilidades; es por ello que en la planificación de las clases deberán quedar precisados los conceptos principales o fundamentales, los secundarios y antecedentes, las leyes y teorías que se tratarán, así como las habilidades generales y específicas a desarrollarse.

Se es del criterio que una de las ideas rectoras que juega un papel esencial en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General; es comprender la Química como ciencia teórica – experimental, pues su teoría encuentra el fundamento necesario en la observación, la descripción y la explicación, a partir de la búsqueda de las regularidades de los fenómenos que estudia.

La parte experimental de dicha asignatura, además de ayudar a despertar el interés de los estudiantes por ella, permite la asimilación del material docente y la representación de imágenes estables y duraderas en su conciencia, así como a la consolidación y la aplicación de los conocimientos y al desarrollo de las habilidades generales intelectuales, docentes y específicas, lo que facilita la posibilidad de utilizarlos en la vida práctica.

Además es importante explicar en Química General los procesos, fenómenos y hechos tal como ocurren en la naturaleza, de forma integrada.

La disciplina Química General se incluye en el plan de estudio para la formación de los profesores de Química con el objetivo de consolidar y profundizar en los conocimientos básicos de Química, pues su objeto de estudio lo constituyen la estructura del átomo, las leyes de las combinaciones químicas, las disoluciones, la cinética de las reacciones químicas, el estado de equilibrio químico, la disociación electrolítica y los procesos de oxidación reducción, contenidos que sustentan el desarrollo de otras disciplinas del plan de estudio y que sirven de

fundamento teórico - práctico para la labor profesional que desempeñarán los futuros egresados.

Los temas que se imparten en esta disciplina contribuyen al desarrollo de la concepción dialéctico - materialista del mundo en los estudiantes y encuentran amplia aplicación en diferentes asignaturas de la Educación General Politécnica y Laboral, en la vida cotidiana y en el conocimiento y conservación del medio ambiente, por lo que constituye una disciplina básica para la formación de los profesores de Ciencias Naturales de la Enseñanza Media Superior.

En los programas actuales de la Química General las ideas centrales están dirigidas al desarrollo de cualidades inherentes a un profesor en el aspecto científico, estético y social, al desarrollo de una cultura medio ambientalista, a la resolución de problemas químicos y fundamentalmente al establecimiento de los vínculos necesarios entre las asignaturas que conforman las Ciencias Naturales.

Otra idea de gran interés para la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Química General es tener en cuenta las regularidades que lo han caracterizado desde finales del siglo XX, dirigidos a:

- El desarrollo de la inteligencia más que la memoria.
- La consideración de las ideas previas o preconcepciones de los alumnos.
- La relación de lo teórico con lo práctico – experimental.
- El enriquecimiento de los recursos didácticos con el uso de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación.
- La inclusión de estudios científicos que revelen las influencias mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- La formación y desarrollo de posiciones correctas ante la vida, a partir de estudios relacionados con el medio ambiente y la salud.
- La asunción de la interdisciplinariedad como principio didáctico y motor impulsor de la integración de las ciencias.
- La inclusión de contenidos procedimentales como elemento enriquecedor del currículo de las ciencias. (MINED, 2007: 12 -13)

Teniendo en cuenta las ideas analizadas hasta aquí, se puede concluir, que en las actuales condiciones de desarrollo social continua siendo de gran interés la enseñanza de la Química, de ahí la importancia de la preparación de los futuros profesores y, por ende, de la concepción de un proceso de enseñanza – aprendizaje cada vez más científico y desarrollador donde se logre el desarrollo de las habilidades profesionales necesarias para resolver los problemas de la escuela media y media superior.

## **1.2 – El proceso de aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales.**

Es necesario comenzar este análisis con la precisión de algunos elementos teóricos que caracterizan el proceso de aprendizaje. Para la comprensión de este, es imprescindible asumir que el mismo está ligado al carácter social del ser humano, pues representa el mecanismo a través del cual el sujeto se apropia de los contenidos y las formas de la cultura que son transmitidas en la interacción con otras personas.

El aprendizaje, desde sus inicios, constituyó el basamento indispensable para que se produjeran procesos de desarrollo en el hombre, y estos a su vez fueron abriendo diferentes horizontes a nuevos aprendizajes.

Cada persona va haciendo suya, la cultura, a partir de procesos de aprendizaje que le permiten el dominio progresivo de los objetos y sus usos, así como de los modos de actuar, de pensar y de sentir, e inclusive, de las formas de aprender vigentes en cada contexto histórico.

El aprendizaje, como condición imprescindible para la supervivencia humana y para el crecimiento de cada individuo como personalidad, no se limita a determinadas etapas del ciclo evolutivo, como por ejemplo, la infancia, la adolescencia o la juventud. El hombre aprende de forma permanente a la vez que se apropia desde el momento mismo del nacimiento y durante toda su existencia, de la cultura construida generación tras generación.

Por otra parte el desarrollo, del aprendizaje, es fruto de la interacción social con otras personas que representan agentes mediadores entre el individuo y la cultura. Tales interacciones tienen un carácter educativo y se producen en contextos diferentes, por ejemplo la familia, los grupos sociales en general y la escuela, entre otros.

Los procesos de educación, aprendizaje y desarrollo a pesar de poseer una relativa independencia y singularidad propia, se integran al mismo tiempo en la vida humana, conformando una unidad dialéctica. De ahí que “una concepción general sobre el aprendizaje represente una herramienta heurística indispensable para el trabajo diario del profesor; le brinda una comprensión de los complejos y diversos fenómenos que tienen lugar en el aula y un fundamento teórico, metodológico y práctico para planificar, organizar, dirigir, desarrollar y evaluar su práctica profesional, perfeccionándola continuamente.” (Castellanos, 2002: 22)

El aprendizaje es considerado como una actividad social y no únicamente como proceso de realización individual. Así es entendido como actividad de reproducción y producción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, primeramente, y luego en la escuela, las bases del conocimiento científico en condiciones de orientación e interacción social. (Canfux, 1996), (Silvestre, 2000), (Zilberstein, 2000), (Castellanos, 2002)

En este momento del análisis resulta necesario estudiar algunas definiciones de aprendizaje aportadas por investigadores de la temática que se enmarcan dentro de este enfoque pedagógico, el que constituye además el sustento teórico en el que el autor de la tesis fundamenta sus propuestas.

Para Bermúdez. R, es el: “Proceso de modificación de la actuación, por parte del individuo, el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona.”(Bermúdez, 1996: 87)

Según Silvestre. M: “El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos,

habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores” (Silvestre, 2000: 8)

Al efectuar el análisis de los rasgos esenciales de las definiciones no aparecen discrepancias significativas, aunque Margarita Silvestre incluye un elemento que a juicio del autor circunscribe el aprendizaje a la escuela, al identificarlo como dirigido por el docente. Ello limita la real comprensión de dicho proceso, el que se lleva a cabo en múltiples contextos y en el que intervienen varios factores. De esta manera se comparte la opinión del primer autor citado, pues el aprendizaje es permanente y se concreta en las relaciones que el individuo establece con su medio. En él tienen marcada influencia las relaciones interpersonales, pero se caracteriza por ser individualizado.

Para Doris Castellano el aprendizaje es: “El proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser, construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformándola y crecer como personalidad”. (Castellanos y otros, 2002: 24)

A juicio del autor de esta investigación, es una definición del proceso de aprendizaje, más explícita y completa que facilita al docente la comprensión de dicho proceso y lo pone en mejores condiciones para dirigirlo con mayor efectividad en la escuela, además de estar en correspondencia con el enfoque histórico – cultural de Vigosky.

Al respecto la pedagoga Doris Castellanos Simons refiere algunos presupuestos iniciales que sin lugar a dudas deben ser tenidos en cuenta para comprender el aprendizaje.

- Aprender es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida, y que se extiende en múltiples espacios, tiempos y formas. El aprender está estrechamente ligado con el crecer de manera permanente. Sin embargo, no es algo abstracto: está vinculado a las experiencias vitales y las necesidades de los individuos, a su contexto histórico - cultural concreto.

- En el aprendizaje se cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico-social y lo individual-personal; es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura, y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para los sujetos.
- Aprender supone el tránsito de lo externo a lo interno – en palabras de Vigotsky, de lo interpsicológico a lo intrapsicológico - de la dependencia del sujeto a la independencia, de la regulación externa a la autorregulación.
- El proceso de aprendizaje posee tanto un carácter intelectual como emocional. Implica a la personalidad como un todo. En él se construyen los conocimientos, destrezas, capacidades, se desarrolla la inteligencia, pero de manera inseparable, este proceso es la fuente del enriquecimiento afectivo, donde se forman los sentimientos, valores, convicciones, ideales, donde emerge la propia persona y sus orientaciones ante la vida.
- Aunque el centro y principal instrumento del aprender es el propio sujeto que aprende, aprender es un proceso de participación, de colaboración y de interacción. (Castellano, 2001: 45)

Para esta propia investigadora, (Castellano, 2002) en el aprendizaje humano se integran tres aspectos esenciales, que constituyen sus componentes sistémicos:

Los contenidos o resultados del aprendizaje (¿qué se aprende?), explicando que aprender implica trascender de la simple adquisición de conocimientos para centrarse en el dominio de los instrumentos que permiten producir el saber.

Los procesos o mecanismos del aprendizaje (¿cómo se aprenden esos contenidos?), precisando que se aprende en la actividad y como resultado de ésta. Aprender implica entonces, cambios como resultado de la actividad cognoscitiva y afectivo - valorativa individual, aunque dicha actividad puede adquirir diferentes particularidades en función de los objetivos, procesos, contenidos y condiciones en que se aprende.

Las condiciones del aprendizaje (¿en qué condiciones se desencadenan los procesos necesarios para aprender los contenidos esperados?) centrandolo la

atención en cuándo se realiza, dónde, con quién, con qué recursos y exigencias. Eminentemente el aprendizaje es un proceso mediado por el profesor, el grupo escolar, la cultura expresada en el currículo y la comunicación que constituye la característica esencial de este proceso.

El profesor es el mediador fundamental, ya que partiendo de una intención educativa, es quien estructura las situaciones de aprendizaje, actuando como un experto, que plantea retos, brinda modelos, sugerencias, alternativas, retroalimentación y ayuda individualizada, y estimula y guía paulatinamente la ampliación de las zonas de desarrollo potencial.

Esta autora también plantea que el aprendizaje “sólo no significa adquirir conocimientos, sino también aprender a buscar los medios que conducen a la solución de problemas: seleccionar información, elegir medios y vías, destacar hipótesis, ordenar y relacionar datos, etc. Este acercamiento al aprendizaje supone dar un giro en la enseñanza, pues exigiría enseñar no solo contenidos y datos, sino estrategias de aprendizajes y usarla.”(Castellanos, 2002:86)

Es importante tener en cuenta lo expresado por D. Castellanos para impartir las clases de Química General porque muchas veces el estudiante no sabe cómo planificar, organizar sus acciones, así como distribuir el tiempo racionalmente para aprender, si necesita estudiar solo o con otras personas, entre otras, es por ello que se necesita enseñarle estrategias de aprendizaje que le permitan el aprender a aprender.

En la actualidad es fundamental que se promueva el desarrollo integral del educando, que posibilite su participación responsable en la vida social y su crecimiento como persona, para ello es importante tener en cuenta los núcleos o pilares básicos del aprendizaje que los educandos están llamados a realizar, y que la educación debe potenciar: “aprender a conocer implica trascender la simple adquisición de conocimientos para centrarse en el dominio de los instrumentos que permiten producir el saber, aprender a hacer destaca la adquisición de habilidades y competencias, aprender a convivir supone las

habilidades de comunicación e interacción social y aprender a ser destaca el desarrollo de las actitudes”(Delor, 1997)

La concepción histórico-cultural permite comprender el aprendizaje como actividad social y no sólo como un proceso de realización individual, a partir de la articulación precisa de los procesos psicológicos y los factores socioculturales, llevando la formulación de la teoría histórico-cultural de la psiquis, desde un enfoque metodológico y no por la suma de hechos aislados experimentalmente obtenidos. Esto propició aportes tan significativos como:

- El mecanismo de la conversión de lo inter en intrapsicológico, o sea, la interiorización del proceso psíquico. Esto para Vigotsky no es el simple pasaje de la función, del exterior al interior, sino que implica la transformación de la estructura de la función; la constitución de la propia función psíquica superior se manifiesta en la relación entre los hombres y en sí mismo.
- La transición del carácter interpsicológico de los procesos psíquicos a su condición de proceso interno, intrapsicológico, fórmula avanzada que, según Shuare, implica una revolución en la comprensión de lo psíquico, ocurre a través del proceso de interiorización, ley general del origen y desarrollo de las funciones psíquicas superiores. “En el desarrollo psíquico del niño toda función aparece en acción dos veces, en dos planos: primero en el social y luego en el psicológico; primero entre las personas como una categoría interpsíquica y luego dentro del niño como una categoría intrapsíquica” (Shuare, 1990: 43).

Se infiere entonces que los procesos internos individuales, llamados por Vigotsky intrasicológicos van siempre precedidos por procesos de acciones externas, sociales, denominados intersicológicos.

Para Vigotsky la zona de desarrollo próximo (ZDP) se define como “la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vigotsky, 1982)

Se puede expresar que las tareas y acciones que el alumno cumple originariamente bajo la dirección del otro y en colaboración con este, forman la zona de su desarrollo próximo, por cuanto luego serán llevadas a cabo por él, de forma independiente.

Desde este punto de vista, como subraya Vigotsky, se altera la tradicional opinión de que una vez que el alumno efectúa una operación o muestra alguna adquisición en el proceso de aprendizaje, ha logrado un desarrollo de sus funciones correspondientes; de hecho, tan solo ha comenzado el desarrollo.

El dominio inicial de cualquiera de las acciones de aprendizaje sólo proporciona la base para el subsiguiente desarrollo de los procesos internos. A pesar de este vínculo entre aprendizaje y desarrollo ninguno de los dos se realiza en igual medida, de forma paralela biunívoca; las relaciones entre ellos son dinámicas y muy complejas.

Además se precisa, la importancia de que los estudiantes participen activamente en la construcción de sus esquemas cognitivos, requisito indispensable para lograr un aprendizaje desarrollador y romper con los esquemas tradicionalistas. En este aspecto la familia, la comunidad y la sociedad, en sentido general, desempeñan un rol esencial para que el individuo se desarrolle íntegramente, y multilateralmente, que domine conocimientos útiles, que le permitan la formación de valores positivos para actuar y transformar el medio social, todo ello en estrecha unidad.

Se hace necesario, entonces, insistir en que lo más importante es tener claro quién aprende y cómo aprende, pues se trata de sujetos que piensan, razonan, que tienen motivos y necesidades, que asignan significados, que tienen aspiraciones y metas, que elaboran y procesan la información recibida y crean su propia información, que luego comunican e intercambian con otros sujetos y, al mismo tiempo, la modifican.

Seguir los principios del enfoque histórico-cultural significa en este estudio colocar el proceso de aprendizaje como centro de atención a partir del cual debe proyectarse su dirección de forma correcta. Ello implica utilizar todo lo disponible

en el sistema de relaciones más cercano al mismo para propiciar su interés y un mayor grado de participación e implicación personal por el estudio de la Química General.

Es por ello que se proponen tareas docentes que para solucionarlas requiere que se integren los contenidos químicos, biológicos y geográficos para tratar de mejorar el nivel de aprendizaje de la Química General I.

### **1.2.1 - La interdisciplinariedad en el contexto del proceso de aprendizaje de la Química General en la carrera de Ciencias Naturales.**

La formación integral de los futuros profesionales de la educación en la actualidad requiere de la búsqueda de nuevas vías y métodos que permitan elevar la calidad de la educación en las actuales condiciones del desarrollo social y del avance científico – técnico. No es posible continuar pensando en una concepción disciplinaria de las asignaturas o en una educación fragmentada, se convierte en un gran reto la necesidad de traspasar las fronteras de las disciplinas a través de las formas de pensar y de actuar de los estudiantes al analizar los problemas que la realidad objetiva les plantea.

La afirmación anterior confirma que establecer las relaciones interdisciplinarias constituye una condición didáctica imprescindible que permite asumir la interdisciplinariedad como proceso, y enseñar a pensar a los estudiantes desde posiciones críticas y reflexivas a partir del análisis integrador de los fenómenos y procesos que se explican desde las distintas ciencias.

La interdisciplinariedad por su esencia en el proceso educativo implica formar en los estudiantes una visión integradora del mundo y por consiguiente sus valores, actitudes y formas de actuación para comprender y resolver los complejos problemas de las ciencias y de la realidad en que viven, así como los problemas profesionales a los cuales se enfrentaran los futuros docentes.

Vista desde las ciencias pedagógicas, la interdisciplinariedad, ha sido analizada en los últimos años por diferentes autores. En la literatura consultada por el autor fue posible constatar diversidad de definiciones destacándose los criterios de Jorge Fiallo (2001), Alberto Caballero (2001), Martha Álvarez (2004) y Fernando

Perera (2005) entre otros; todos ellos coinciden en analizarla como un proceso basado en una peculiar forma de pensar y de actuar de la cultura y la cooperación entre las personas para conocer y resolver problemas de la realidad y de la profesión.

De igual manera las ideas anteriores implican cambios en la actitud de los docentes, se hace cada vez más necesario el análisis de los problemas y fenómenos naturales, sociales y profesionales desde una concepción integradora que permita al hombre una efectiva comprensión de su realidad.

Se coincide también con Fiallo cuando precisa que “(...) en el contexto del proceso docente - educativo, el concepto interdisciplinariedad abarca no sólo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes disciplinas (...)” (Fiallo, 2001:28).

Por otra parte al analizar los criterios de los autores mencionados anteriormente se puede afirmar que han definido el concepto interdisciplinariedad desde el proceso pedagógico. Los mismos coinciden en que expresa el vínculo entre los saberes de las diferentes áreas del conocimiento humano y las complejas relaciones de las diversas esferas de la realidad, a la vez que constituye una condición para el avance del conocimiento científico.

En la tesis se asume como interdisciplinariedad el concepto trabajado por F. Perera vista como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje el cual plantea que es: “(...) la interacción entre dos o más disciplinas, producto de la cual las mismas enriquecen mutuamente sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación” (Perera, 2000:37).

Se comparte el criterio del autor citado anteriormente ya que este contempla y justifica los cambios que necesariamente enfrenta la escuela en la búsqueda del perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje y porque presupone la superación de limitaciones conocidas entre los docentes como: atomización del contenido y divorcio entre la teoría y la práctica, entre otras, aspectos que resultan

de gran interés para el perfeccionamiento de los procesos formativos de los futuros profesores.

De igual manera es necesario considerar que la interdisciplinariedad es uno de los rasgos distintivos de la realidad de hoy por lo que su práctica no puede ser soslayada de los procesos educativos. Es importante analizar el aporte de cada disciplina al currículo desde una perspectiva interdisciplinar para lograr una formación integral de los futuros profesionales.

En relación con lo anterior se comparte el criterio de Morin (1994) cuando afirma que la interdisciplinariedad, apunta hacia la necesidad de desarrollar un pensamiento complejo en los estudiantes y una nueva forma de aprender que exige un acercamiento de forma interdisciplinar al conocimiento.

Este mismo autor, citado por Martha Álvarez (2004), plantea la necesidad de utilizar actividades o tareas docentes que permitan el enfoque interdisciplinario en las clases, se comparte el criterio de que estas deben caracterizarse por:

- Su carácter realista,
- Su naturaleza compleja,
- Su carácter abierto,
- La exigencia de trabajar colectivamente,
- La necesidad de utilizar múltiples fuentes cualitativamente diferentes de áreas distintas,
- La obligación de emplear y desarrollar procedimientos y recursos complejos y diversos.

En esa misma dirección se considera de especial interés para la tesis los criterios del autor mencionado anteriormente en relación a los indicadores para analizar si los estudiantes han adquirido los nuevos conocimientos de forma interdisciplinar, aspectos que sin lugar a dudas se tendrán en cuenta en las tareas docentes a elaborar como solución de la problemática que se investiga.

Morin señala como indicadores los siguientes:

- La cantidad y complejidad de interrogantes planteadas y resueltas,
- El número y calidad de los procedimientos y productos desarrollados,
- La motivación y nivel de pertenencia alcanzado por los alumnos con la tarea,
- La eficacia en la discusión, definición, distribución y valoración colectiva de las tareas,
- La cantidad y calidad de fuentes consultadas de áreas diversas. (Morin, 1994: 92)

Teniendo en cuenta lo antes expresado se considera importante asumir la interdisciplinariedad también como una forma de organizar el proceso de enseñanza – aprendizaje, su concepción promueve el protagonismo estudiantil, es decir, la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, favoreciendo la motivación de ellos por el estudio y su vinculación con la vida, aumentando su preparación para esta a partir de respuestas globales basadas en el tratamiento integrador de los conceptos, las habilidades, los hábitos, los valores y las normas de conducta social y particularmente las profesionales.

Asumiendo como premisa el criterio anterior se hace necesario organizar el proceso de enseñanza - aprendizaje con un enfoque interdisciplinario. Al respecto, Fiallo (2001:43) propone cuatro etapas para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias en cualquier sistema educacional:

1. Durante la concepción del diseño curricular general.
2. Durante la elaboración de los programas de las diferentes disciplinas.
3. Durante la elaboración de los libros de texto, orientaciones metodológicas, cuadernos de ejercicios, etc.
4. Durante la puesta en práctica del Diseño Educativo Escolar, por todos los factores influyentes en el proceso docente-educativo.

Por las características del presente trabajo y el objetivo propuesto el autor centrará la atención en la etapa 4 ya que planificar, orientar, controlar y evaluar las tareas docentes, sin lugar a dudas, puede favorecer el proceso de aprendizaje

de los estudiantes en la asignatura Química General. Sin embargo no se deja de reconocer la importancia de lograr desde el Diseño Curricular General y de las Disciplinas, así como del diseño de los materiales didácticos a utilizar en la asignatura una concepción interdisciplinaria.

Se coincide también con Fiallo cuando plantea que es necesario tener en cuenta las líneas directrices de la interdisciplinariedad definidas por el propio investigador “como formas específicas y particulares de lograr la interdisciplinariedad” (Fiallo, 2001:73).

En consonancia con lo anterior en esta tesis se considerarán las siguientes:

- 1- Del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías.
- 2- Del desarrollo de las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente.
- 3- Del desarrollo de la educación en valores.

Referente a las formas particulares de concebir el proceso de aprendizaje desde una posición interdisciplinaria se han realizado algunos intentos en las diferentes educaciones a partir de la definición de ejes transversales, la precisión de programas directores, la utilización del método de proyectos, la determinación de los nodos de articulación interdisciplinarios y de las líneas directrices.

Evidentemente, estos constituyen intentos favorables para lograr de forma efectiva la interdisciplinariedad en el proceso educativo que se desarrolla durante la formación de los profesionales de la educación. En esta misma dirección el investigador cubano Alberto Caballero (2001:5) plantea que como vía para lograr la interdisciplinariedad se deben tener en cuenta el análisis de los nodos interdisciplinarios y el análisis de los elementos del conocimiento.

Este autor al referirse al nodo interdisciplinario, precisa que “es la agrupación del contenido en el que convergen elementos de este, correspondiente a distintas disciplinas”, (Caballero, 2001:5), idea que traza el camino para buscar en los sistemas de contenidos de Química General que se imparten en la carrera de Ciencias Naturales los puntos de convergencia de los contenidos desde otras asignaturas del área de Ciencias Naturales.

También define el elemento del conocimiento como “la porción de la información que posee un sentido lógico que debe aprender el alumno, caracterizado por su presentación en forma de conocimiento, concepto, ley, hecho, proceso, principio, habilidad y cuya amplitud esté en dependencia de los componentes psicológicos del proceso de enseñanza - aprendizaje” (Caballero, 2001:5).

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores es importante, desde el punto de vista didáctico, la determinación oportuna de los nodos interdisciplinarios y los elementos del conocimiento para lograr un eficiente proceso de enseñanza – aprendizaje.

Al analizar la concepción interdisciplinaria desde la formación de los profesionales de la educación se precisa que esta constituye una exigencia de la realidad objetiva contemporánea, a partir de las funciones que deben desempeñar los futuros docentes; ya que les resulta imprescindible adquirir la capacidad para lograr una visión global de su contexto de actuación profesional y establecer los nexos entre los contenidos de varias asignaturas de un grado y cumplir su misión principal como educador, tener un pensamiento flexible, para optimizar el proceso de planificación y dar tratamiento a lo formativo desde lo instructivo.

El establecimiento de las relaciones interdisciplinarias implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los docentes y entre estos y los estudiantes, de ahí que se requiera formar un profesor que tenga un pensamiento interdisciplinar como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a sus futuros estudiantes.

En cuanto a lo anterior Fernando Perera (2002), destaca algunas ventajas que en su criterio exhibe el proceso de enseñanza – aprendizaje basado en la interdisciplinariedad, lo que sin duda debe ser tenido en cuenta por los docentes de las Universidades de Ciencias Pedagógicas:

- El trabajo interdisciplinar contribuye a la formación de un verdadero colectivo pedagógico, a su consolidación en el trabajo, ya sea a nivel de departamento, claustro o institución escolar.

- Facilita la transferencia de los contenidos adquiridos y de los métodos, a otros marcos disciplinares más tradicionales.
- Contribuye a la formación integral de los estudiantes.
- Elimina las fronteras entre las disciplinas, erradicando los estancos en los conocimientos de los estudiantes, mostrándoles su naturaleza y la sociedad en su complejidad e integridad. Educa un pensamiento más lógico, reflexivo e integrador, reflejando la complejidad de la propia naturaleza y de la Sociedad.
- Exige y estimula un eficiente trabajo metodológico en los departamentos docentes, claustros y colectivos de grado (Perera, 2002:12).

Los criterios expuestos por diferentes autores demuestran que es necesario profundizar en el tema, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, para concretar en el proceso de enseñanza - aprendizaje la planificación de tareas docentes que posibiliten la utilización de manera racional del tiempo que se dispone para interactuar con los estudiantes y propiciar de esta manera un mayor vínculo con el desarrollo científico, cultural, social y económico de la localidad donde transcurre la vida de los sujetos.

Todos los criterios estudiados en las diversas fuentes consultadas sirvieron de base para dar respuesta a la primera pregunta científica formulada y constituye el pilar en que se sustenta la determinación los presupuestos teórico-metodológicos de las tareas docentes dirigidas a contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I en el 2.º año de la Carrera de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”.

## **CAPÍTULO 2: TAREAS DOCENTES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL.**

En este capítulo, con el objetivo de dar respuesta a las preguntas científicas realizadas por el autor, se presenta a partir de los resultados del diagnóstico inicial, la concepción teórica y metodológica de la propuesta de tareas docentes a utilizar durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General I en la carrera de Ciencias Naturales; así como las valoraciones obtenidas una vez analizada la misma por los expertos seleccionados.

### **2.1- Diagnóstico inicial del aprendizaje de la Química General I en los estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.**

Con el propósito de conocer el diagnóstico inicial del aprendizaje de la Química General I en los estudiantes del segundo año de la carrera de Ciencias Naturales, se aplicaron instrumentos que posibilitaron obtener información necesaria para la elaboración de tareas docentes que se proponen en el presente capítulo. Entre los métodos aplicados estuvo el análisis documental, la entrevista y la prueba pedagógica, para ello se utilizaron las siguientes técnicas: guía para análisis de documentos y la guía para la entrevista grupal.

Como parte de este diagnóstico inicial se revisaron los siguientes documentos: modelo del profesional de la carrera, programas de las asignaturas, libros de texto y la preparación de la asignatura en el año, todos ellos con el objetivo de valorar cómo se le da tratamiento al aprendizaje, y se orienta el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias para mejorar este.

En la revisión del Modelo del Profesional (Anexo # 1) se pudo constatar que desde los objetivos generales que deben cumplir los estudiantes al terminar la carrera se plantea que los mismos deben dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales sobre la base del dominio del contenido de las diferentes disciplinas y de las relaciones entre ellas, y el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación, así como el de otros medios didácticos tradicionales.

También es importante la preparación de los estudiantes para la planificación, organización, desarrollo y el control de las actividades prácticas y experimentales, estudio de la localidad, el trabajo de campo y la excursión docente como una vía para contribuir al desarrollo de una concepción científica del mundo desde la escuela.

En el análisis realizado a los objetivos generales del segundo año, en el propio modelo, se constató que los estudiantes deben al terminar el mismo dominar los contenidos y conceptos básicos de la Geografía General, la Biología Celular y Molecular, y la Química General e Inorgánica para los elementos representativos, así como los fundamentos básicos de sus didácticas que le permita aplicar estrategias de aprendizaje con carácter reflexivo, desarrollador e interdisciplinario, lo que presupone que desde el proceso de enseñanza – aprendizaje se haya actuado con un proceder interdisciplinario.

Del análisis de este documento, se puede inferir que la aplicación de tareas docentes desde una óptica interdisciplinaria para lograr mejores resultados en el aprendizaje y así formar profesionales de la educación con una sólida base de conocimiento, hábitos, habilidades y valores constituye una exigencia fundamental a tener en cuenta al concebir el proceso de enseñanza - aprendizaje.

De igual manera al revisar el programa de la asignatura Química General I (Anexo # 1) se comprobó que en los objetivos generales de la asignatura se precisa la necesidad de la consolidación y profundización en los conocimientos básicos de las asignaturas en los estudiantes. También se enfatiza en la necesidad de contribuir a la adquisición de la independencia cognoscitiva mediante el desarrollo de un sistema conceptual sólido y de habilidades intelectuales y docentes relacionadas con la elaboración de resúmenes y comparaciones, y la interpretación, utilización y elaboración de gráficas y tablas de datos a partir del libro de texto, la utilización de los materiales de soporte electrónico y otras fuentes de información, lo cual solo será posible con una actuación interdisciplinaria del colectivo.

Se debe destacar la importancia que tiene para el aprendizaje de esta asignatura la búsqueda de nexos entre los saberes de otras asignaturas como Biología Celular y Molecular y la Geografía General, ya que existen objetivos que para cumplirse requieren de las relaciones entre los contenidos de los tres programas, por ejemplo: contribuir a desarrollar una cultura medio ambiental que le permita proteger y conservar el medio ambiente, el desarrollo de un sistema de conocimientos y habilidades que permitan una concepción científica del mundo y desarrollo de convicciones que permitan elevar la preparación científica, política, ideológica y cultural con carácter permanente de los futuros profesionales de la educación.

En las orientaciones metodológicas en la asignatura de Química General I, se pudo observar que se le orienta al profesor que es necesario establecer adecuados vínculos entre los contenidos tratados en la asignatura y los de Biología Celular y Molecular y Geografía General fundamentalmente en: disoluciones, factores que afectan la velocidad de reacción, catalizadores (enzimas), además de los procesos y fenómenos que se estudian en la asignatura, con el medio ambiente y la vida cotidiana. Pero no queda de forma explícita el cómo lograrlo, lo cual evidencia una carencia a tener en cuenta.

Por otra parte el sistema de habilidades que se ofrece en el programa de Química General I expresa también la importancia de contribuir al desarrollo de las habilidades de carácter intelectual, prácticas y docentes, además permiten establecer relaciones interdisciplinarias con las asignaturas Biología Celular y Molecular y la Geografía General (anexos # 5, 6 y 7), las mismas se tienen en cuenta en la elaboración de las tareas docentes.

Los libros de textos revisados satisfacen las exigencias del programa desde el punto de vista del contenido propio de cada ciencia, sin embargo predomina el enfoque disciplinar, es decir, no se analizan o explican los fenómenos desde una posición interdisciplinaria en los casos que sea posible.

Al analizar los ejercicios que se proponen para la Química General se aprecia que hay una adecuada composición atendiendo a los niveles de asimilación, no

obstante adolecen del enfoque interdisciplinario, a pesar de las oportunidades que ofrecen los contenidos de algunos de ellos, limitándose así la integración y sistematización de los contenidos de las diferentes asignaturas del área de Ciencias Naturales.

Finalmente en la Preparación de las asignaturas revisadas se determinó que los docentes no siempre aprovechan las potencialidades de los contenidos para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, aunque las tareas que se proponen tienen diferentes niveles de complejidad, no siempre se logra una unidad coherente en el trabajo con las habilidades generales, intelectuales y profesionales. Las tareas docentes concebidas, no en todos los casos propician la implicación reflexiva de los estudiantes. A partir de las potencialidades que el contenido ofrece no se favorece sistemáticamente la búsqueda de los nuevos conocimientos a partir de la relación entre los contenidos biológicos, geográficos y químicos.

Por otra parte en la entrevista grupal (Anexo # 2) aplicada con el objetivo de obtener información, de los estudiantes que integran la muestra, acerca del aprendizaje de los contenidos de Química General I y de la actitud de los estudiantes ante este proceso se determinó como principales regularidades que:

- Todos los entrevistados plantean que para la solución de las tareas consultan las notas de clases, el libro de texto, pero asisten con poca frecuencia al CDIP o a los laboratorios de computación a consultar otras fuentes bibliográficas y que casi nunca se orienta una misma tarea en función de varias asignaturas y que no basta con memorizar los contenidos.
- No siempre es necesario para la solución de las tareas docentes orientadas desde una asignatura los contenidos recibidos o habilidades logradas desde otras.
- A veces los profesores no tienen en cuenta para la concepción de las tareas las vivencias o experiencias cotidianas.

- En ocasiones se orienta la búsqueda de otras bibliografías como revistas, periódicos, entre otros.
- Para la solución de las tareas docentes de forma general los estudiantes necesitan de la ayuda de otros compañeros o del profesor.

En la prueba pedagógica aplicada (Anexo 3) con la finalidad de evaluar el dominio de los contenidos de la Química General I donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- Solo el 66,6 % de los estudiantes logró nombrar y formular correctamente las sustancias dadas, la principal dificultad se dio al analizar las sustancias compuestas y sus números de oxidación.
- El 91,6 % de los estudiantes logró clasificar correctamente las sustancias según el tipo de partícula y su composición. La mayor dificultad se evidenció en que no reconocen adecuadamente el tipo de enlace formado por las sustancias.
- En la pregunta relacionada con la escritura de ecuaciones teniendo en cuenta las propiedades químicas de las sustancias solo el 58,3 % logró hacerlo acertadamente, observándose como error más frecuente el limitado dominio de las propiedades de cada una de las sustancias que intervienen en la reacción.
- Solo el 41,6 % de los estudiantes realizó correctamente la pregunta relacionada con la resolución del problema químico con cálculos aplicado la ecuación de definición del tanto por ciento en masa de soluto y los problemas químicos con cálculos basados en la ley de las proporciones definidas.
- El 58,3 % de los estudiantes logró realizar correctamente el ejercicio referido a los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

Al analizar los resultados obtenidos en cada uno de los métodos y técnicas aplicadas se puede precisar como fortaleza para la concepción de tareas docentes la siguiente:

1. Desde los documentos normativos constituye una exigencia fundamental el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias, concretándose en contenidos específicos de algunas de las asignaturas y en las habilidades y modos de actuación profesional.

2. Se dispone de los recursos materiales necesarios para lograr el mejoramiento del aprendizaje.

Fue posible también la identificación de los siguientes elementos como las principales barreras para lograr una adecuada concepción de tareas docentes desde la asignatura Química General I:

1. En los documentos normativos (programas y orientaciones metodológicas) por lo general no se le ofrecen a los docentes sugerencias de cómo mejorar el aprendizaje.

2. No siempre se logra una adecuada concepción de las tareas docentes con un enfoque interdisciplinario, teniendo en cuenta las potencialidades del contenido.

3. Predomina el nivel medio y bajo en el aprendizaje de los contenidos precedentes a la Química General I.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores en el epígrafe siguiente se fundamentan y proponen las tareas docentes desde la asignatura Química General I.

## **2.2- Fundamentación teórica de la propuesta de tareas docentes.**

Para dar solución al problema científico declarado en la introducción de esta investigación, se analizan a continuación los principales fundamentos teóricos de las tareas docentes.

Las exigencias históricas - sociales de los nuevos tiempos colocan al profesor ante un proceso de reconceptualización de su práctica formativa, sin lo cual se hace imposible lograr las transformaciones que se vienen desarrollando en las diferentes educaciones. En este sentido se hace necesario revolucionar y poner en correspondencia con las exigencias actuales la tarea docente, como célula

básica del aprendizaje de los estudiantes, de manera que esta les permita apropiarse de los conocimientos, habilidades y valores en una totalidad no dividida e integradora de los contenidos curriculares como expresión exacta de la realidad objetiva.

Las tareas docentes han sido analizadas por diferentes autores que han coincidido en plantear que estas son de gran importancia para el proceso de enseñanza - aprendizaje, ya que en esencia contribuyen a la instrucción y la educación de la personalidad de los estudiantes.

Autores como C. Álvarez (1999), P. Rico (2002), P. Valdés (2002), R. Gutiérrez (2003), E. Asensio (2003), consideran la tarea docente como un elemento básico y primordial en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Ellos precisan que en estas se concretan las acciones y operaciones que los estudiantes deben realizar dentro y fuera de la clase, ideas que el autor de la tesis comparte y que asumirá en la concepción de la propuesta de solución al problema que se investiga.

Los investigadores Pilar Rico y Margarita Silvestre, definen la tarea docente como: "(...) aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades" (Rico y Silvestre, 2002: 78). Además destacan la necesidad de remodelar el proceso de enseñanza-aprendizaje y precisan, entre otros elementos, un cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea, porque es en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por los alumnos.

En relación a la definición de tarea docente Carlos Álvarez plantea que es una unidad estructural del proceso de enseñanza - aprendizaje y llama la atención sobre la trascendencia de tal unidad estructural denominándola célula del proceso. En este sentido señala que: "...la célula del proceso es la tarea docente, que no puede ser objeto de divisiones ya que pierde su naturaleza y esencia". Considera además, "que no puede subdividirse en subsistemas de órdenes inferiores. En ella se pueden recrear todos los componentes personales del proceso de enseñanza-aprendizaje y las leyes de la didáctica" (Álvarez, 1999: 21 - 115).

Este propio autor se refiere a que la tarea docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje se individualiza y se personifica, ya que es el estudiante el sujeto fundamental del proceso y al ejecutarla se corresponde con sus necesidades y motivaciones, ideas que en opinión del autor de la tesis lamentablemente no siempre se materializan en la práctica de forma sistemática y eficiente, ya que con frecuencia se antepone la simple trasmisión de conocimientos ya preparados a los estudiantes, muchas veces demasiados específicos y descontextualizados y sin tener en cuenta un carácter interdisciplinario.

Por otra parte Andreu N. (2005) en su tesis doctoral, ha propuesto, además, un conjunto de requerimientos a tener en cuenta para su diseño, fruto de una generalización teórica sobre este tema, con el fin de que constituya una guía orientadora que ilustre lo esencial de las exigencias o fines (¿el qué lograr?) en el proceso de su diseño los cuales se asumen por el autor de este trabajo:

- 1 Partir del diagnóstico, para superar los niveles reales de desarrollo del estudiante, con tareas docentes de nivel de complejidad creciente, clara redacción e intencionalidad en sus exigencias, un adecuado nivel de asequibilidad, así como el empleo de alternativas pedagógicas para dar respuesta al trabajo con la diversidad.
- 2 Poseer estructuración lógica y coherencia entre sus partes, manifestando unidad entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje personales y personalizados, así como la combinación inteligente de los aspectos instructivos, educativos y desarrolladores.
- 3 Presentar un carácter problémico que promueva la activación, así como la utilización consciente de procedimientos dirigidos a la autorreflexión y autorregulación del aprendizaje.
- 4 Consolidar los llamados “Pilares del Conocimiento” en su contenido, así como el uso de procedimientos didácticos generalizadores, integradores y transferibles que permitan solucionar problemas con una visión totalizadora de la realidad mediante la utilización de vías interdisciplinares.

- 5 Diseñar actividades originales y amenas que movilicen procesos afectivo-motivacionales, en estrecho vínculo con los intereses cognoscitivos individuales y grupales y estimulen la significatividad conceptual, experiencial y afectiva en el estudiante.
- 6 Reforzar valores y rasgos positivos de la personalidad que conlleven al logro de modos de actuación en correspondencia con las exigencias de la sociedad.
- 7 Acercar al estudiante al camino de la actividad científica desde posiciones materialistas, sobre la base del planteamiento de hipótesis, identificación y solución de problemas con el uso de métodos investigativos.

A lo anterior se debe agregar lo expresado por Gutiérrez R. (2003: 2), expresado en el artículo “El proceso pedagógico como proceso de dirección”, donde realiza una síntesis muy acertada de los rasgos esenciales que tipifican la tarea docente y que se tiene en cuenta para la concepción de la solución al problema científico que se investiga. El mismo considera que las mismas:

- Constituyen la célula básica del aprendizaje.
- Son el componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Son portadoras de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios con fines predeterminados.
- Sirven para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo.
- Se realizan en un tiempo previsto.

Teniendo en cuenta, los criterios de este autor se puede comprender que la tarea docente constituye un elemento básico y esencial en el proceso de enseñanza - aprendizaje, pues en ella, se resumen las acciones y operaciones que los estudiantes deben realizar dentro o fuera de la clase según la orientación y guía del docente.

En correspondencia con lo planteado anteriormente se coincide con la Dra. Margarita Silvestre Oramas cuando plantea que las tareas docentes deben ser:

- Variadas: presentan diferentes niveles de exigencia, que promueven el esfuerzo intelectual creciente en el estudiante, desde el ejercicio sencillo hasta la solución de problemas, la formulación de hipótesis, la búsqueda de soluciones, la concepción y 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, para la formación del concepto o para la aplicación. Si el estudiante ha de aprender al hacer.
- Diferenciadas: de forma tal que esté al alcance de todos, que facilite la atención a las necesidades educativas individuales de los estudiantes, tanto para aquellos que necesitan de una mayor dosificación de las tareas portadoras de pequeñas metas que impulsen el avance del estudiante de menor éxito, como de tareas de mayor nivel de exigencia que induzcan el desarrollo, también de los más avanzados. Se hace importante señalar el vínculo estrecho de la tarea con los intereses y motivos de los estudiantes. (Silvestre, 2000: 97)

Atendiendo a lo planteado anteriormente, la tarea docente debe ser planificada por los docentes, teniendo presente su papel como agente dinámico y estimulador del protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de un profundo conocimiento de las particularidades y potencialidades de cada uno de los ellos, es decir, personalizar la actividad teniendo en cuenta el diagnóstico de cada uno.

Por otra parte, a partir de la búsqueda bibliográfica realizada se pudo comprobar que la tarea docente cuya solución requiere de un análisis interdisciplinario ha sido trabajada por diferentes estudiosos del tema, entre los que se destacan, Fernando Perera (2000), Carlos Palau (2003), Martha Álvarez (2004), Martha Valdés (2005) y Carmen Vidal (2008) entre otros; todos ellos coinciden en que esta facilita el aprendizaje de los estudiantes, a partir de la articulación de los contenidos a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio.

De igual manera se considera que las tareas docentes interdisciplinarias permiten al estudiante en su búsqueda del conocimiento, determinar causas, sus relaciones y su aplicación en la vida práctica, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo que los lleve a encontrar la solución a las contradicciones que se le presenten entre lo que conocen y lo desconocido, motivándose por la investigación y propiciando el desarrollo del pensamiento, ideas de singular importancia para la enseñanza de la Química General I a tener en cuenta en la propuesta.

En relación con lo anterior, a partir de la diversidad de criterios estudiados se analiza también el concepto de tarea docente con enfoque interdisciplinario que plantea Marta Valdés en su tesis doctoral donde precisa que es: “el tipo de tarea que de manera sistémica y sistemática ejecutan los alumnos como parte del proceso de aprendizaje para materializar la vinculación de los contenidos de diferentes asignaturas con las potencialidades socioeconómicas de la localidad donde está situada la escuela” (Valdés, 2005: 40).

La investigadora Carmen Vidal en su tesis doctoral acerca de las tareas con enfoque interdisciplinarios, plantea, “Son aquellas tareas que deben ser realizadas en el contexto áulico o fuera de él, cuya solución requiere de la integración de los contenidos de asignaturas a fines.”(Vidal, 2008: 41)

Por la importancia que tiene para la concepción de las tareas docentes se enfatiza a continuación en lo relacionado con los nodos interdisciplinarios, ya que estos representan la agrupación de los contenidos que el docente puede identificar cuando desarrolla el análisis de los saberes que aparecen en los programas de las diferentes asignaturas.

Se coincide con los criterios de Carmen Vidal (2008:50.) cuando plantea que su determinación desde el punto de vista metodológico requiere del desarrollo de habilidades profesionales y del dominio de los contenidos de las asignaturas. En tal sentido el autor asume el procedimiento que la autora antes mencionada propone para la determinación de los nodos interdisciplinarios, a continuación se describe el mismo.

1. Análisis de los programas y libros de texto de las disciplinas para identificar los elementos del conocimiento de la Biología y la Geografía que tienen convergencia con la Química.
2. Determinación de los elementos del conocimiento identificados de Biología y Geografía que para su comprensión necesitan de los conocimientos químicos.
3. Determinación de las habilidades intelectuales, docentes y prácticas que deben jerarquizarse para posibilitar el aprendizaje de los nexos que se establecen entre los sistemas de conocimientos anteriormente identificados.
4. Identificación de las orientaciones valorativas que deben priorizarse desde el tratamiento a los conocimientos y habilidades anteriormente determinadas.
5. Argumentación de la agrupación de contenidos identificados. (Vidal, 2008:51)

Teniendo en cuenta lo analizado anteriormente se precisan para la elaboración de las tareas docentes en esta investigación los siguientes nodos interdisciplinarios. Estos son:

**Sustancias.** En Química General I se estudia la estructura de los átomos que forman las sustancias, los enlaces que forman, variación de sus propiedades, la nomenclatura y notación química, en Biología Celular y Molecular se estudia la composición química de cada una de los orgánulos de la célula, las sustancias químicas que participan en el proceso de respiración celular; en Geografía General en la composición química de las rocas, minerales, de la atmósfera, sustancias que contaminan la misma.

**Disoluciones.** En la asignatura Química General I se estudia clasificación y propiedades de las disoluciones: por ciento en masa de soluto, disoluciones saturadas, no saturadas y sobresaturadas, en Biología Celular y Molecular se estudia transporte pasivo, ósmosis, plasmólisis, desplasmólisis; en Geografía General el proceso de disolución de rocas para formar las diferentes tipos de relieve.

**Reacciones química.** En la asignatura Química General I se estudian las reacciones químicas con absorción o desprendimiento de energía (reacciones endotérmicas y exotérmicas), velocidad de reacción, factores que influyen en la

velocidad de reacción, en Biología Celular y Molecular se estudian los procesos metabólicos (síntesis y degradación), cinética, factores que afectan la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas, el proceso de fotosíntesis, reacciones fotoquímicas, reacciones de fijación del dióxido de carbono; en Geografía General en los procesos de formación de las rocas.

Procesos dañinos que actúan en el Medio Ambiente.

En relación con lo anterior, la elaboración y aplicación de las tareas docentes en unidad con los nodos representan una alternativa para llevar a la práctica pedagógica las relaciones interdisciplinarias.

### **2.3- Características y exigencias de las tareas docentes.**

Las tareas docentes se caracterizan por:

Presentar enfoque interdisciplinario: debido a que han sido elaboradas a partir de los nodos interdisciplinarios determinados y permiten que los estudiantes aprendan a relacionar los conocimientos de la Química General I, la Biología Celular y Molecular y Geografía General, también facilitan la aplicación de los conocimientos a situaciones nuevas, relacionadas con la vida.

La objetividad: ya que han sido previstas a partir del diagnóstico ejecutado de los estudiantes de segundo año de la carrera de Ciencias Naturales.

El desarrollo: porque permiten la apropiación activa y creadora de los contenidos, visto en los cambios y las transformaciones que facilitarán un salto cualitativo lo que posibilitará a su vez, mejorar el aprendizaje.

La flexibilidad: pues las mismas son susceptibles de ser enriquecidas, modificadas, a partir de los propios cambios que se vayan operando en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos.

Propiciar el trabajo en colectivo como herramienta para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en formación en los contenidos de Química General I, mediante el intercambio de puntos de vista, las reflexiones grupales y la interacción entre sus miembros, les permite confrontar ideas, completarlas, variarlas para llegar a consenso grupal en la solución de las tareas.

La capacidad evaluativa: dada la posibilidad de que cada tarea docente sea evaluada sistemáticamente al estar concebidos los instrumentos y las técnicas para el control de su efectividad.

El estudio teórico y la experiencia práctica adquirida por el autor de esta investigación permiten señalar como exigencias a tener en cuenta para la utilización de las tareas docentes las siguientes:

- Establecer relaciones entre los contenidos antecedentes y la experiencia que los estudiantes tienen acerca de los nuevos contenidos.

Es necesario tener presente a la hora de introducir el nuevo material de estudio el conocimiento antecedente que tiene el estudiante sobre el mismo, ya que su formación debe ir de lo conocido a lo desconocido, de lo cercano a lo lejano, donde el alumno debe estar preparado para un nuevo aprendizaje.

- Propiciar la discusión y la reflexión del conocimiento por parte de los estudiantes, manteniendo un clima agradable durante el aprendizaje.

Durante el proceso de apropiación del conocimiento por parte del estudiante, el profesor debe lograr que este se implique, se sienta satisfecho durante el aprendizaje de los contenidos químicos. Es importante que a través de la realización de las tareas docentes los educandos mediante la discusión y la reflexión conozcan la importancia del nuevo conocimiento, su utilidad y en qué pueden ser empleado para darle solución a los problemas que se le presentan en la vida.

- Propiciar el trabajo independiente de los estudiantes durante la solución de las tareas, así como lograr que expliquen sus criterios para llegar a un consenso grupal.

El profesor durante el desarrollo de la actividad debe favorecer el trabajo de forma independiente, ofrecerá niveles de ayuda siempre que sea necesario, así como facilitará intercambios de opiniones en el grupo, estimulando las reflexiones donde se asumirá posiciones y se llegará a consenso grupal.

- Propiciar el trabajo en colectivo, facilitando la interacción estudiante – estudiante y su participación protagónica durante la realización de las tareas.

Para lograr que el estudiante se apropie del contenido de enseñanza y sea protagonista de su propio aprendizaje, se debe propiciar la interacción grupal durante el desarrollo de la actividad.

- La utilización de otras fuentes bibliográficas.

Para la solución de las tareas docentes los estudiantes deben consultar además de los textos de la asignatura Química General I, otros textos de las asignaturas a fines del área del conocimiento como: Biología Celular y Molecular y Geografía General, la Enciclopedia Encarta, etc.

Estas exigencias en su conjunto llevan a los estudiantes a escuchar a sus compañeros, a aportar ideas, a realizar preguntas, prevaleciendo un clima agradable en el papel protagónico de su aprendizaje y estableciendo aspectos básicos comunes de las Ciencias Naturales.

Se asume a continuación el procedimiento que debe tenerse en cuenta para elaborar y aplicar las tareas docentes, elaborado por Vidal (2008):

- Diseño de tareas mediante preguntas o planteamientos contradictorios e hipótesis, que requieren de la integración de los contenidos definidos en el nodo para crear en los estudiantes las situaciones problémicas.
- Planteamiento de las orientaciones que se ofrecerán a los estudiantes para llegar, en la solución de la tarea.
- Precisión del cómo trabajar las orientaciones valorativas.
- Determinación de las vías que se usarán para conjugar la actividad individual con la colectiva, de modo que se solucione la tarea con el esfuerzo individual y después se llegue a consenso grupal.
- Precisión de los criterios que propiciarán la autoevaluación y la evaluación.

#### **2.4- Presentación de las tareas docentes.**

Se propone para las tareas docentes la siguiente estructura: título, objetivo, orientaciones y bibliografía., buscando uniformidad en la concepción de las

mismas, de acuerdo a los requerimientos didácticos anteriormente referidos. A continuación se muestran varios ejemplos de las tareas docentes elaboradas, en los anexos 9 y 10 se presentan otras tareas docentes a consideración del autor.

## **Tarea 1**

**Título:** Sustancias contaminantes del medio ambiente.

**Objetivo:** Nombrar y formular sustancias de modo que desarrollen una actitud responsable ante el cuidado y conservación de la atmósfera como uno de los componentes del medio ambiente, así como a la salud de los seres vivos.

### **Orientaciones.**

Consulte en el libro Nomenclatura Química lo relacionado con la nomenclatura y notación química de las sustancias y elabore un resumen en forma de cuadro de las reglas para nombrar y formular sustancias. Puede consultar además el texto de 10 grado Unidad # 1.

También debe consultar en el texto de Geografía Física General. “Temas seleccionados”, de la autora Y. Sosa García y otros, precise los aspectos siguientes: composición química de la atmósfera, tipos de contaminantes y principales contaminantes.

Otra bibliografía que puede consultar es el texto de Geografía Física 10 grado de Olga Ramos Sierra y otros, los tabloides de Universidad para Todos, el que trata acerca de los “Cambio Climático e Introducción al Medio Ambiente.”

Para la solución de la tarea se debe organizar el grupo en equipo de modo que primeramente se trabaje de forma individual y después se propicie el intercambio entre los participantes y se llegue a consenso grupal.

El profesor debe ofrecer niveles de ayuda para aclarar las dudas que se les presenten a los estudiantes durante la realización de la tarea.

A continuación se relacionan los nombres o las fórmulas químicas de diferentes sustancias de gran importancia para la vida del hombre. Entre ellas se encuentran algunas que forman parte de los componentes de la atmósfera y otras, sin

embargo, son contaminantes de la misma. Teniendo en cuenta esto, responda las siguientes interrogantes:

a) octazufre	b) NO <sub>2</sub>	c) dioxígeno	d) H <sub>2</sub>	e) Fe
f) CO <sub>2</sub>	g) níquel	h) CaCl <sub>2</sub>	i) Mg	j) agua
k) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	l) dinitrógeno	m) NaCl	n) carbono	ñ) amoníaco

1.1)- Nombre o formule según corresponda las sustancias relacionadas anteriormente.

1.2)- Clasifique las sustancias representadas anteriormente de acuerdo a su composición, propiedades y tipo de partículas.

1.3)- ¿Qué sustancias de las anteriormente relacionadas son componentes de la atmósfera actual y cuáles participan en la respiración de los seres vivos?

1.4)-¿Cuáles de ellas pueden actuar como contaminantes de la atmósfera? ¿Por qué?

1.5)- Valore la influencia del dióxido de carbono para la existencia de la vida en el Planeta Azul. (debe hacer alusión a lo positivo y a lo negativo de esta sustancia). ¿Sabes por qué se le llama así al Planeta Tierra?

1.6)- ¿Cómo es posible que el dióxido de carbono sea un contaminante de la atmósfera y a la vez sea imprescindible para la vida de los organismos.

1.7)- ¿Qué efecto provoca sobre el medio ambiente y sobre la salud del hombre una elevada concentración de estas sustancias en la atmósfera?

1.8)- ¿Qué medidas deben tenerse en cuenta para evitar la contaminación de la atmósfera y cómo usted contribuye a evitar la misma? Argumente su respuesta.

Es importante que el estudiante sea capaz de autoevaluarse y de evaluar a los demás compañeros del grupo.

### **Bibliografía:**

- Nomenclatura Química. Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982.

- Química 10mo grado - Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación La Habana 1992.
- Geografía Física General. Temas seleccionados. Y. Sosa García y otros. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.
- Geografía Física 10 grado de Olga Ramos Sierra y otros. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1979.
- Tabloide Universidad para Todos. Colectivo de autores. Cambio Climático parte 1. La Habana. 2009.
- Tabloide Universidad para Todos. Colectivo de autores. Introducción al medio ambiente. La Habana. 2003.

## **Tarea 2**

**Título:** Recursos minerales para la vida, la economía y el hombre.

**Objetivo:** Argumentar la importancia de los recursos minerales para la vida, la economía y el hombre, a partir de la resolución de problemas químicos con cálculos basados en la Ley de las Proporciones Definidas.

### **Orientaciones.**

Consulta los textos Geología General de M.M. Chariguin la página 37 a la 50 y el de Introducción a la Petrografía de Rafael Segura Soto páginas 27 a la 37 para caracterizar los minerales teniendo en cuenta: composición química, grupo a qué pertenecen, importancia económica y localización geográfica.

En el texto Química General Superior de Rafael León Avendaño, en el capítulo: 2 donde se estudian las leyes de las combinaciones químicas, epígrafe 2.2: Ley de las proporciones definidas, precise en qué consiste esta, las relaciones que se derivan de la misma (relación másica y relación volumétrica). Puede consultar además el texto Química de 10 grado (actual).

Para la realización de esta tarea, el grupo se organizará de forma que los estudiantes trabajen en un primer momento individualmente y después realicen un debate para llegar a consenso grupal.

El profesor ofrecerá niveles de ayuda, tener claridad de cuáles son los requerimientos para una correcta localización, cuando los estudiantes localicen en el mapa mural.

En Cuba existen yacimientos de varios tipos de minerales de gran importancia para el hombre por sus múltiples aplicaciones en la industria, la medicina, y en otras ramas económicas; entre ellos se encuentran: calcita, yeso, feldespato, halita, cuarzo, pirita, entre otros.

1.1)- Clasifique estos minerales de acuerdo a su composición química.

1.2)- Represente por su fórmula química el componente principal de estos minerales.

1.3)- Localiza en el mapa de Cuba yacimientos donde se encuentran estos minerales.

1.4)- Si reaccionan 8 g de carbonato de calcio con un 85% de pureza con ácido clorhídrico se obtiene una nueva sal, agua y dióxido de carbono.

1.4.1)- Escriba la ecuación química que representa dicha reacción.

1.4.2)- Calcula los gramos de carbonato de calcio puros que contiene la muestra.

1.4.3)- Determina el volumen del gas obtenido a TPEA.

1.5)- Elabora un mapa conceptual donde resuma las características, clasificación de los minerales que le permita argumentar la importancia de estos para el desarrollo económico de nuestro país, para lo que puede consultar el texto Geografía 4 décimo grado en las páginas 47 a la 53, analizar las tablas 3,3 (minerales metálicos) y la tabla 3,4(minerales no metálicos), los que tendrá en cuenta para señalar sus aplicaciones.

**Bibliografía.**

- Química General Superior. Rafael León Avendaño, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.
- Química 10mo grado - Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1992.
- Geografía 4. Décimo grado. La Habana. Editorial Pueblo y educación. 2004.
- Geología General. M.M. Chariguin. Barcelona. Ediciones Grijalbo. 1973.
- Introducción a la Petrografía. Rafael Segura Soto. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1973.

### **Tarea 3**

**Título:** Clasificar rocas de la localidad.

**Objetivo:** Clasificar rocas teniendo en cuenta sus características físicas y la reacción química que en ellas se produce, de manera que los prepare para el ejercicio de su profesión.

#### **Orientaciones.**

Consulta el libro Introducción a la Petrografía de R. Segura Soto a partir de la pág 12, donde revise los contenidos referidos a minerales y rocas.

¿Qué diferencia hay entre mineral y roca?

Realiza un recorrido por tú localidad para recolectar muestras de rocas, te sugerimos lo realices de la siguiente forma: seleccione lugares donde afloran las rocas, recuerda que deben estar in situ, utilice un martillo u otro objeto para fracturar las muestras, recolecta la mayor variedad posible de las mismas, las que debes mostrar en la clase orientada.

Precisa qué medidas de seguridad se debe tener para uso de reactivos químicos, consulte el texto Técnica de Seguridad de Gladys Pichs Paret. Cap. 3, epígrafe: reactivos químicos. Puede consultar también, el texto de Química Onceno grado epígrafe: Orientaciones generales para el trabajo en el laboratorio.

El grupo se organizará para la solución de la tarea en equipos de dos estudiantes, donde cada uno mostrará las muestras de rocas recolectadas, posteriormente realizará la actividad planificada. El análisis de los resultados lo expondrá cada equipo llegando a consenso. Al finalizar la actividad se recogerán las rocas para confeccionar un muestrario.

El profesor retoma lo orientado sobre las medidas que deben tenerse al trabajar con sustancias ácidas, ofrecerá niveles de ayuda para la realización de la tarea.

Fragmente una pequeña porción de cada una de las rocas recolectadas y dépositelas en un tubo de ensayo, posteriormente añada 3 mL de ácido clorhídrico. Observe y anote lo ocurrido en cada caso.

1.1)- Clasifique las rocas recolectadas.

1.2)- Represente la ecuación química que tuvo lugar en las muestras tomadas.

1.3)- Clasifique las reacciones ocurridas en: rápida, moderada o lenta.

1.4)- Ocurrirá a la misma velocidad la reacción química si el ácido clorhídrico se encontrara diluido. Explique su respuesta.

1.5)- ¿Qué volumen de  $\text{CO}_2$  se obtiene si la masa de la roca es de 20 g con un 92% de pureza de carbonato de calcio?

### **Bibliografía.**

- Técnica de Seguridad. Gladys Pichs Paret. Primera y Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1986.
- Introducción a la Petrografía. Rafael Segura Soto. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1973.
- Química. Onceno Grado. Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991. 5

### **Tarea 4**

**Título:** Proceso de disolución. (experimento de clase)

**Objetivo:** Comprobar la influencia de la temperatura, grado de división de las partículas y la agitación en la velocidad de las disoluciones de un sólido en agua

de manera que interioricen la importancia que tiene conocer los factores que afectan la velocidad de las disoluciones y su influencia en la salud del hombre.

### **Orientaciones.**

- Consulte el texto Química General de Rafael León el Capítulo: 4 Estudio de las disoluciones, estudie lo referido a disoluciones y elabore un resumen a través de un cuadro sinóptico donde precise qué es una disolución, los tipos de disoluciones y los factores que afectan la velocidad de las disoluciones. Puede consultar además el texto de Química de 11 grado capítulo 1: Disoluciones.

- Escribe dos medidas de precaución que deben cumplirse en las operaciones que se relacionan a continuación:

a) Calentamiento de líquidos en recipientes de vidrio.

b) Manipulación del mechero de alcohol.

Para ello consulte el texto Técnica de Seguridad de Gladys Pichs.

- Se formaran tres equipos en el aula de cuatro estudiantes para el desarrollo de la actividad, donde cada uno de ellos realizará el experimento de uno de los factores que influyen en la velocidad de la disolución de un sólido en agua, al finalizar la actividad se intercambiarán los criterios de cada equipo y se arribará a conclusiones.

- El profesor debe recorrer los equipos para ofrecer niveles de ayuda, observar el desarrollo de los experimentos, las habilidades prácticas que alcanzan los estudiantes y las medidas de seguridad que deben tener para el trabajo con las sustancias químicas y los útiles de laboratorio.

### **Materiales:**

gradilla para tubo de ensayo ..3, tubos de ensayos ..24, lápiz cristalográficos ..3

cloruro de sodio (sal común) 60 g, azúcar .. 60 g, agua destilada .. 100 mL

mechero de alcohol..1, pinza para tubos de ensayos .. 3,soporte universal..1

aro con mordaza..1, rejilla amiantada..1, termómetro(200<sup>0</sup>C)..3  
cronómetro o reloj..3, mortero con pistilo.. 3, Cucharilla espátula.. 3

### **Actividad.**

1)- Agitación.

a)- Prepare dos tubos de ensayos (rotule previamente con números romanos I y II) con 10 mL de agua destilada en cada uno.

b)- Añada a cada tubo de ensayo, la cantidad de sustancia indicada en la tabla, proceda con el dedo dando golpes suaves para agitar uno de los dos tubos de ensayo hasta que se disuelva totalmente el sólido añadido.

c)- Observe y anote lo ocurrido en cada tubo de ensayo. Compare los resultados obtenidos en cuanto a la rapidez del proceso de disolución.

2)- Grado de división del soluto.

a) Prepare dos tubos de ensayos (rotule previamente con números romanos I y II) con 10 mL de agua destilada en cada uno.

b) Añada a uno de los tubos de ensayo, la cantidad de sustancia indicada en la tabla.

c) Observe y anote lo ocurrido en cada tubo de ensayo. Compare los resultados obtenidos en cuanto a la rapidez del proceso de disolución.

3)- Aumento de la temperatura.

a) Prepare dos tubos de ensayos (rotule previamente con números romanos I y II) con 10 mL de agua destilada en cada uno.

b) A uno de los tubos de ensayo comience a suministrarle calor hasta que aumente la temperatura, introduzca el termómetro y verifique la temperatura señalada en la tabla.

c) Añada a cada tubo de ensayo la cantidad de sustancia indicada en la tabla.

d) Observe y anote lo ocurrido en cada tubo de ensayo. Compare los resultados obtenidos en cuanto a la rapidez del proceso de disolución.

<b>Factores que afectan la velocidad de la disolución.</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>
Agitación.	1g de cloruro de sodio.	1g de cloruro de sodio.	1 g de azúcar	1 g de azúcar
Superficie de contacto.	1 g de cloruro de sodio triturado.	1 g de cloruro de sodio sin triturar.	1 g de azúcar	1 g de azúcar
Temperatura.	1 g a 30 °C	1 g a 60 o 70 °C	1g a 30 °C	1 g a 60 o 70 °C

### **Valoración.**

- 1)- ¿Cuál es la conclusión de todos los experimentos realizados?
- 2)- Estas dos sustancias son de vital importancia para el buen funcionamiento del organismo humano, sin embargo, elevadas concentraciones de las mismas provoca efectos negativos. Argumente.
- 3)- ¿Qué proceso químico explica el aumento o disminución del contenido de estas dos sustancias en el organismo?

### **Bibliografía.**

- Química General Superior. Rafael León Avendaño, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.
- Química 11no grado - Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación La Habana 1990.
- Técnica de Seguridad. Gladys Pichs. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1998.

### **Tarea 5**

**Título:** La disolución acuosa en los fenómenos osmóticos. (práctica de laboratorio)

**Objetivo:** Preparar una disolución al tanto por ciento en masa para observar el fenómeno de la ósmosis en células vegetales, de modo que desarrollen habilidades prácticas para su futura profesión.

**Orientaciones.**

Consulte el texto Química General de Rafael León el Capítulo: 4 Estudio de las disoluciones, estudie lo referido a disoluciones y elabore un resumen a través de un cuadro sinóptico donde precise qué es una disolución, los tipos de disoluciones y los factores que afectan la velocidad de las disoluciones. Puede consultar además el texto de Química de 11 grado capítulo 1.

1- ¿A qué se denomina disolución? ¿Cómo se clasifican las mismas? ¿Qué es soluto y disolvente?

2- ¿Cuál es la expresión de definición de  $W_x \cdot 100$ ?

3- ¿Qué información nos brinda una disolución acuosa al 5 % en masa de soluto, otra de 0,25 mol/L y otra de concentración másica igual a 10 g/L?

4- Consulte el texto de Biología Celular y Molecular de EDP. De Robertis, el capítulo 8, epígrafe 8.3 y determine qué es transporte pasivo, qué es la difusión pasiva de moléculas e iones. Además consulte el texto Biología 4 de 10 grado, capítulo 3, epígrafe: Membrana citoplasmática. Características fundamentales y precise ¿qué es la ósmosis? Observe la figura 4.3 y compare con la observada en la práctica.

5- Investigue las medidas de precaución y el procedimiento que deben cumplirse para: pesar en la balanza, medir volúmenes de líquidos en probetas graduadas y matraz aforado, trasvasar líquidos y sólidos, así como el trabajo con el microscopio óptico, para ello consulte el texto Técnica de Seguridad de Gladys Pichs Paret. Cap. 4: Reglas para la utilización y mantenimiento del equipamiento de uso más frecuentes.

6- Describa el procedimiento a seguir para preparar la disolución declarada en la tarea experimental, así como para observar el fenómeno osmótico.

### **Actividad.**

- Prepare 100 g de una disolución al 2 % de cloruro de sodio.
- Realice la técnica operatoria que aparece en el texto Biología 4 de 10 grado, capítulo 3: Fundamentos básicos del nivel celular, práctica de laboratorio 3, página 74.
- El profesor puede comprobar a través de una evaluación escrita la autopreparación que tiene los estudiantes para el desarrollo exitoso de las tareas orientadas, recordar, cuáles son las normas que se deben tener al trabajar en el laboratorio químico, posteriormente organizará la práctica de laboratorio de modo que trabajen en equipos de dos estudiantes, durante el desarrollo de la práctica debe recorrer los puestos de trabajo para observar el desarrollo de las habilidades prácticas que presentan los estudiantes, además de ofrecer niveles de ayuda para el éxito de la actividad.

### **Materiales.**

Probeta graduada de 100 mL, matraz aforado de 100 mL, varilla de vidrio, vaso de precipitado de 250 mL, balanza, vidrio reloj, cloruro de sodio, agua destilada, frasco lavador, cuentagotas, embudo liso, hojas de cordobán, portaobjeto, bisturís o cuchilla, papel de filtro, lápices de colores, microscopio óptico, aguja enmangada.

### **Valoración.**

- 1)- Señale dos posibles errores que puedan afectar la preparación de las disoluciones que obtuviste en el laboratorio químico.
- 2)-¿Por qué el cloruro de sodio provoca tal efecto en el citoplasma?
- 3)- ¿Por qué el agua puede entrar y salir de la célula con facilidad?
- 4)- Explique qué le ocurrió al citoplasma en este tipo de transporte.
- 5)- Elabore un modelo que te permita explicar este proceso.

6)- Entregue a su profesor al siguiente día un informe sobre el trabajo realizado en el laboratorio.

### **Bibliografía.**

Química General Superior. Rafael León Avendaño, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.

- Técnica de Seguridad. Gladys Pichs. Primera y Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1986.
- Química. Onceno Grado. Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991. (Unidad 1: Disoluciones).
- Robertis, E.D. y E.M.F. de Robertis: Biología Celular y Molecular. Tomos I y II. Edición Revolucionaria, 1984.
- Biología 4. décimo grado. Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2001.

### **2.5- Resultados obtenidos en la evaluación por criterio de expertos de las tareas docentes con enfoque interdisciplinario.**

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta científica ¿Resulta factible las tareas docentes para contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I en la Universidad de Ciencias Pedagógica “Capitán Silverio Blanco Núñez”?, se realizó la evaluación de dicho resultado por criterios de expertos.

Para obtener consenso en cuanto a la pertinencia de las tareas docentes se utiliza el método de criterios expertos.

Para la evaluación de la factibilidad, aplicabilidad de las tareas para contribuir al mejoramiento del proceso de aprendizaje de la Química General I, se utilizó el criterio de expertos como un método que permite el análisis cuantitativo y cualitativo de la propuesta.

Al respecto, Regla A. Sierra Salcedo (2004: 126) ha dicho que: “En las ciencias sociales el criterio de expertos constituye una valiosa alternativa para lograr la

necesaria flexibilidad de las indagaciones empíricas o teóricas realizadas.” (citado por Ramos, 2007) idea que comparte el autor de la tesis.

En esta investigación, se asume para la utilización del método de expertos el procedimiento que tiene en cuenta la autovaloración de los sujetos (Campistrout y Rizo, 2000), el cual establece la determinación del coeficiente de conocimiento de cada sujeto ( $k_c$ ), el cálculo del coeficiente de argumentación ( $k_a$ ), el cálculo del coeficiente de competencia ( $k$ ) y la valoración de los resultados.

Por consiguiente el procedimiento comparación por pares, correspondiente al método de expertos, tiene como característica esencial que la medición de cada indicador resulta de las opiniones de todos los sujetos (expertos) y contempla el uso de tablas de frecuencias (Campistrout, L. y Rizo, C., (2000) y Ruiz, A. M., (2005).

Para la selección de los expertos se consultó un total de 27 docentes, de ellos se seleccionaron como expertos 20, teniendo en cuenta su disposición y la experiencia en la docencia universitaria y en particular de las Ciencias Naturales. Esta selección se inició con la aplicación de una encuesta (anexo 11) que medía el coeficiente de conocimiento de cada profesor a partir de su valoración sobre el conocimiento del tema en una escala creciente del 1 al 10.

Los docentes seleccionados se caracterizan por una amplia experiencia en la formación de los profesionales de la educación, con 18 años como promedio. En relación a la categoría docente el 5 % son instructores, 36% son asistentes, el 50 % auxiliar y el 10 % restante son titulares. El 60 % tiene el grado académico de Master, el 15 % son Doctores en Ciencias Pedagógicas y el resto se encuentra cursando estudios en una de estas modalidades. (anexo 12).

Seguidamente se midió el coeficiente de argumentación en la encuesta (anexo 13), que al igual que en el aspecto anterior el cálculo se realizó a partir de la autovaloración de cada docente. Para su determinación se le pidió a cada uno que expresara el grado de influencia (alto, medio y bajo) que en sus criterios tenían los elementos siguientes: análisis teóricos realizados, su experiencia, los trabajos de

autores nacionales, los trabajos de autores extranjeros, su conocimiento del estado del problema en el extranjero y su intuición.

Para la determinación del coeficiente de argumentación de los profesores encuestados se le asignó un número a la categoría dada (alto, medio y bajo) a cada uno de los indicadores anteriores, los cuales posteriormente se sumaron. Al analizar la información recopilada (anexo 14) se conoció que el 45 % (9) de los expertos tiene un nivel alto de competencia y el resto, el 55 % (11) un nivel medio.

Para los expertos seleccionados el objeto de valoración lo constituyó la pertinencia, factibilidad y aplicabilidad de las tareas docentes para el mejoramiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Química General I en el 2. año de la carrera de Ciencias Naturales.

Para la valoración de las tareas docentes por los expertos seleccionados se determinaron los siguientes indicadores:

1. Los fundamentos teóricos que se asumen para elaboración de las tareas docentes.
2. Los nodos interdisciplinarios seleccionados para la elaboración de las tareas docentes.
3. La estructura de las tareas docentes elaboradas.
4. Las relaciones interdisciplinarias que se expresan en las tareas docentes propuestas.
5. Las orientaciones que se ofrecen para la utilización de cada una de las tareas docentes.
6. Las tareas docentes pueden propiciar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Química General I.
7. Las posibilidades de aplicación de las tareas docentes como vía de solución al problema científico.

Para efectuar la medición de los indicadores anteriores se asoció cada uno de ellos con una variable estadística, cuyo dominio está compuesto por los números

1, 2, 3, 4, y 5 que representan las categorías: inadecuado (I), poco adecuado (PA), adecuado (A), bastante adecuado (BA) y muy adecuado (MA) respectivamente. La medición colectiva de cada indicador a partir de las mediciones individuales ejecutadas por los expertos, se realizó por el procedimiento estadístico propio de la comparación por pares que propone Ruiz (2005).

A partir de los criterios ofrecidos por los expertos, en la encuesta (anexo 15), se realizaron las modificaciones pertinentes a las tareas, las que no fueron sustanciales, pues los análisis de la tabla de puntos de corte y escala de cada indicador durante el procesamiento de la información obtenida indicaron el punto de corte (anexo 18) en la categoría de muy adecuado en 4 de los indicadores propuestos para un 57,4 % y de bastante adecuado en los 3 indicadores restantes para un 42,6 %.

Al analizar la tabla de frecuencias acumuladas relativas por indicador (anexo 16) se observa que el 65 % de los expertos considera que los fundamentos teóricos que se asumen para la elaboración y organización de las tareas docentes son muy adecuados, el 35 % restante evalúa este indicador de bastante adecuado.

Por otra parte el 40 % de los expertos consideró como muy adecuados los nodos interdisciplinarios seleccionados para la elaboración de las tareas docentes, mientras que otro 40 % los considera bastante adecuado y el 20 % restante adecuados.

Al analizar la estructura de las tareas docentes elaboradas el 80 % la consideró como muy adecuada, y los restantes de bastante adecuadas. Las relaciones interdisciplinarias que se expresan en las tareas docentes propuestas fueron consideradas como muy adecuadas por el 30 % de los profesores implicados, otro 50 % las evaluó de bastante adecuadas y el resto de adecuadas.

Las orientaciones que se ofrecen para la utilización de cada una de las tareas docentes fueron consideradas de muy adecuadas por el 50 % de los expertos, el 40 % las valoró como bastante adecuadas y el resto como adecuadas.

Es criterio del 80 % de los expertos que con la aplicación de las tareas docentes se puede lograr un mejor resultado en el aprendizaje de los estudiantes, el resto lo consideró como bastante adecuados.

Finalmente señalar que el 60 % de los expertos seleccionados considera que es muy adecuado aplicar las tareas docentes que se proponen, el 40 % restante lo considera bastante adecuado y sugieren la utilización de las mismas durante el desarrollo de toda la asignatura.

Como conclusiones del capítulo se puede señalar que el diagnóstico realizado relevó fortalezas y debilidades en relación al proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General I. Las tareas docentes que se proponen como vía de solución al problema que se investiga se ha diseñado teniendo como punto de partida el enfoque histórico cultural y se caracterizan por tener en cuenta las principales exigencias para la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General I en el proceso de formación del profesional de la educación.

De la aplicación del método de expertos se infiere que los profesores consultados están a favor de la aplicabilidad de las tareas docentes propuesta en la práctica pedagógica.

## **CONCLUSIONES**

Los estudios realizados en la sustentación teórica de la tesis evidencia el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea, exige que resulte

indispensable orientar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química hacia la excelencia, buscando la formación integral del estudiante de la Educación Superior Pedagógica para la competencia para la vida.

El proceso de aprendizaje de la Química General I en la Carrera de Ciencias Naturales en la Universidad de Ciencias Pedagógicas Capitán Silverio Blanco Núñez, posee en la actualidad limitaciones que lo alejan del estado deseado. Estas se sintetizan en que los estudiantes tienen: tendencia a la repetición y no a la aplicación de los conocimientos, dificultades para solucionar tareas que requieran de la integración de los contenidos, limitaciones para ir por sí solo a la búsqueda del conocimiento, consultar revistas, periódicos, datos de la localidad, en otros, así como opinan que la Química solo requiere de la memorización de fórmulas y ecuaciones químicas.

Las tareas docentes diseñadas, con el propósito de mejorar el aprendizaje de la Química General I en el segundo año de la carrera Ciencias Naturales, se caracterizan por presentar enfoque interdisciplinario, por la objetividad, el desarrollo, el trabajo en colectivo, la flexibilidad y la capacidad evaluativa.

La evaluación otorgada por los expertos a cada uno de los indicadores de valoración de las tareas, permite considerar que son factibles, pertinentes y poseen posibilidades de ser aplicadas en la práctica educativa en las universidades pedagógicas.

## **RECOMENDACIONES**

Enriquecer las tareas docentes a partir de las experiencias que se obtengan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General I en la formación del profesor de Ciencias Naturales.

Proponer al departamento de Ciencias Naturales el estudio relacionado con la temática con el propósito de obtener mejores resultados en el nivel de aprendizaje de la Química General I en la carrera Ciencias Naturales.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Achiong Caballero, G. (1988). *Historia de la Química en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Achiong Caballero, G. (2007). *Propuesta de procedimientos para el diseño de las actividades de formación profesional en el contexto de la universalización. Resultado del Proyecto Ramal de Investigación: El diseño de la formación didáctica del profesional de la educación en condiciones de universalización. (No. 2)*. Sancti Spíritus: Instituto Superior Pedagógico "Cap. Silverio Blanco".
- Addine Fernández, F. (2004). *Didáctica teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1988). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1999). *La Escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez Pérez, M. (2003). *La interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias*. Congreso Internacional Pedagogía 2003. La Habana.
- Álvarez Pérez, M. (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Andreu Gómez, N. (2005). *Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras*. Tesis Doctoral. ISP "Félix Varela". Santa Clara. Villa Clara.
- Asencio Cabat, E. (2003). *La dinamización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Universidad Pedagógica."Félix Varela". Villa Clara. Soporte magnético.
- Ayes Ametller, G. (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Battle, J. S. (2004). *José Martí Aforismos*. La Habana: Centro de Estudios Martianos.
- Bermúdez Sarguera, R. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Caballero Camejo, C. A. (2001). *La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura didáctica*. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Caballero Camejo, C. A. (2004). "La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una vía educativa para la formación de los alumnos". En: M. Álvarez Pérez (compil). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza- aprendizaje de las ciencias*. (pp.282 - 294). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). *Indicadores e investigación educativa (segunda parte)*. *Ciencias Pedagógicas*, 1 (3). Disponible en <http://cied.rimed.cu/revista/13/portada/laportada1r3.html>
- Castellanos Simón, D. y otros. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Centro de Estudios Educativos. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Colección Proyectos. Material en Soporte Digital.
- Castellano Simón, D. y otros. (2002). *Aprender y Enseñar en la Escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chariguin M, M. (1973). *Geología General*. Barcelona: Ediciones Grijalbo.
- Cuervo Castro, M. y otros. (1982). *Nomenclatura Química*. La Habana: Editorial Pueblo Y Educación.
- De la Luz y Caballero, J. (1989). *Elencos y discursos, académicos*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Delors, J. (1997). *La Educación Encierra un Tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI. Fotocopia.

- Fiallo Rodríguez, J. (2001). *La interdisciplinariedad como principio básico para el desempeño profesional en las condiciones actuales de la escuela cubana*, III Seminario Nacional para educadores. La Habana: Ministerio de Educación.
- Fiallo Rodríguez, J. (2004). "La interdisciplinariedad un concepto muy conocido". *En: M. Álvarez Pérez (compil). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza- aprendizaje de las ciencias.* (pp.20 - 36). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Furió, C. y otros. (2000). *La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento químico. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la enseñanza de las ciencias.* España: Editorial Marfil Alcoy.
- García Leiva, L. (2002). *Video conferencia. Escuela Salvador Allende.* (casete de video). La Habana.
- Gutiérrez, M. R. (2003). *Esencia de la tarea docente y su proceso de elaboración.* ISP "Félix Varela". Villa Clara. En soporte magnético.
- Gutiérrez, M. R. (2003). "Metodología para el trabajo con la tarea docente". Lima. Perú: *Revista Pedagógica. Maestros*, 21, (9), 47.
- Hernández Herrera, P. (2004). *Geografía 4. Décimo grado.* (primera reimpresión). La Habana: Editorial Pueblo y educación.
- Hernández Méndez, J. y otros. (2005). *Química. Décimo grado.* (tercera reimpresión). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- León Avendaño, R. (1991). *Química General Superior.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martí Pérez, J. (1963). "Educación Científica". En *Obras Completas. T. 8.* (pp. 277 - 278). La Habana: Editorial Nacional de Cuba.
- Martí Pérez, J. (1985). "Educación Científica". En *Obras completas. T. 8.* (pp.61) La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Mc Pherson Sayú, M. (2004). "La educación ambiental como vía de concreción de la interdisciplinariedad en la formación de los profesores". *En: M. Álvarez*

Pérez (compil). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. (pp.307 - 326). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Mesa García, M. F. y otros. (2007). *Química. Onceno grado*. (séptima reimpresión). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2001). *La interdisciplinariedad como principio básico para el desempeño profesional en las condiciones actuales de la escuela cubana*. III Seminario Nacional para educadores. La Habana: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2003). *Universidad para todos: Curso de Geografía Universal*. La Habana.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2003). *Universidad para todos: Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente*. La Habana.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2006). *Mención en Educación Preuniversitaria. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 2 y 3*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2007). *Mención en Educación Secundaria Básica. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III Tercera Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2008). *Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Naturales*. Material en Soporte Digital.
- Ministerio de Educación, Cuba. (2008). *Universidad para todos: Cambio Climático, parte 1*. La Habana.
- Morín, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Núñez Junco, S. (2004) "Relaciones interdisciplinarias en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias". *En: M. Álvarez Pérez (compil)*.

*Interdisciplinarietà: Una aproximación desde la enseñanza- aprendizaje de las ciencias.* (pp.273 - 281). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Palau Rodríguez, M. C. (2003). *Sistema de tareas docentes con enfoque Interdisciplinario para un aprendizaje desarrollador en los estudiantes.* Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”. Villa Clara.
- Parra, V. I. B. (2005). *La dirección de la competencia didáctica en la formación inicial del profesional de la educación. En Profesionalidad.* La Habana. (Versión digital).
- Perera Cumerna, F. (2000). *La formación interdisciplinaria del profesor de Ciencias: un ejemplo en la enseñanza aprendizaje de la Física.* Tesis de aspirante al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Perera Cumerna, F. (2002). “La formación interdisciplinaria de los profesores: Una necesidad de la educación Contemporánea”. En: *Acercamientos a la interdisciplinarietà.* IPLAC-UNESCO. La Habana
- Perera Cumerna, F. (2005). *Interdisciplinarietà en el proceso docente-educativo. Material.* Básico de la Maestría en Educación. En soporte magnético. IPLAC.
- Pichs Paret, G. (1986). *Técnica de Seguridad. (Primera y Segunda parte).* (primera reimpresión). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Portela Falgueras, R. (2004) *Biología 4. Décimo grado.* (primera reimpresión). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ramos Ramos, I. (2007). *Estrategia metodológica para elevar el nivel de preparación de los profesores del colectivo de año en las habilidades de trabajo con las fuentes de información escrita.* Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Cap. Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus.

- Ramos Sierra, O. (1979). *Geografía Física 10 grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P. (2002). “Algunas características de la actividad de aprendizaje y del desarrollo intelectual de los alumnos”. En: G. García Batista. *Compendio de Pedagogía*. (pp. 61 -67). La Habana: Editorial Pueblo Educación.
- Rico Montero, P. y Silvestre Oramas, M. (2002). “Proceso de enseñanza aprendizaje. Breve referencia al estado actual del problema”. En: G. García Batista. *Compendio de Pedagogía*. (pp. 68 - 79). La Habana: Editorial Pueblo y Educación. (revisar tesis año de publicación)
- Robertis E, D. y Robertis E M, F. (1984). *Biología Celular y Molecular. Tomos I y II*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Rodríguez, Y. (2007). *Modelo teórico metodológico para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General*. Tesis Doctoral. UCLV. Santa Clara. Villa Clara.
- Rojas Arces, C. y otros. (1990). *Metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ruiz Pérez, A. M. (2005). *Software para la aplicación del procedimiento de comparación por pares en la investigación pedagógica*. ISP “Cap. Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spiritus. (Versión electrónica)
- Saco, J. (2002). *Revista Educación Ambiental* ,105. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Segura Soto, R. (1973). *Introducción a la Petrografía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Shuare, M. (1990). *La Psicología soviética tal como yo la veo*. Moscú: Editorial: Progreso.
- Silvestre Oramas, M. y José Zilberstein Toruncha. (2000) *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* Investigación del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba (ICCP). La Habana.

- Silvestre Oramas, M. y José Zilberstein Toruncha. (2001). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre Oramas, M. y José Zilberstein Toruncha. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Sosa García, Y. (2004). *Geografía Física General. Temas seleccionados*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valdés, P. y otros. (2002). *Enseñanza de la Física elemental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valdés Rojas, M. B. (2005). *Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”. Villa Clara.
- Velázquez Peña, E. (2005). *Estrategia Didáctica para Estimular el Aprendizaje Reflexivo en los estudiantes de las Carreras de Ciencias Naturales de los Institutos Superiores*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “José Martí”. Camaguey.
- Vidal Rojo, C. (2008). *La Preparación de los Docentes de Ciencias Naturales de Preuniversitario en las Relaciones Interdisciplinarias*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela”. Villa Clara.
- Vigotski, L. S. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Zilberstein Toruncha, J. y otros. (1999). *Didáctica integradora de las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial Academia.

