



Julio 2019 - ISSN: 2254-7630

**ENFOQUE DESARROLLADOR DE LA DISCIPLINA QUÍMICA GENERAL EN  
LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE QUÍMICA  
FOCUS DEVELOPER OF THE GENERAL CHEMICAL DISCIPLINE IN THE  
PROFESSOR'S OF CHEMISTRY FORMATION**

**Niurka Magalys Vázquez De Dios<sup>1</sup>.**

Universidad de Granma  
e-mail: nvazquezd@udg.co.cu

**Orlando Palacio Grotestán<sup>2</sup>.**

Universidad de Granma  
e-mail: opalaciog@udg.co.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Niurka Magalys Vázquez De Dios y Orlando Palacio Grotestán (2019): "Enfoque desarrollador de la disciplina química general en la formación del profesor de química", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (julio 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/formacion-profesor-quimica.html>

**RESUMEN**

El presente artículo exhibe un estudio realizado al programa de la disciplina Química General para la formación del profesional de la Educación en la carrera Química. Se trata de un estudio cualitativo, se utiliza el programa de la disciplina, documentos normativos, actas de reuniones, resultados de actividades metodológicas y entrevistas a docentes del colectivo de la disciplina. Entre los resultados obtenidos en el análisis, se destacan los elementos a tener en cuenta para la caracterización y valoración del programa de la disciplina y cómo estos se colocan en función de la calidad del profesional de la Educación en la carrera Química con un enfoque desarrollador.

**Palabras clave:** Química General-Disciplina docente-Plan de estudio-Formación docente-Enfoque desarrollador.

**ABSTRACT**

The present article exhibits a study carried out to the program of the General Chemical discipline for the formation of the professional of the Education in the Chemical career. It is a qualitative study, the program of the discipline is used, normative documents, records of meetings, results of methodological activities and you interview to educational of the community of the discipline. Among the results obtained in the analysis, they stand out the elements to keep in mind for the characterization and valuation of the program of the discipline and how these they are placed in function of the quality of the professional of the Education in the Chemical career with a focus developer.

<sup>1</sup> Licenciada en Educación, Especialidad Química por el Instituto Superior Pedagógico "Blas Roca Calderío" (1990). Máster en Investigación Educativa por la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Blas Roca Calderío" (2007). Profesora Asistente en el Departamento de Química de la Facultad de Educación Media Superior de la Universidad de Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Licenciado en Educación, Especialidad Química por el Instituto Superior Pedagógico "Blas Roca Calderío" (1990). Máster en Investigación Educativa por la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Blas Roca Calderío" (2009). Profesor Auxiliar en el Departamento de Química de la Facultad de Educación Media Superior de la Universidad de Granma. Cuba.

**Key words:** General Chemistry-It disciplines Educational-Study Plan-Educational formation-Focus developer.

## **INTRODUCCIÓN**

En la etapa actual, la concepción de la disciplina docente y de su trabajo metodológico ha requerido de una reconceptualización por parte de los colectivos de profesores que desarrollan el proceso docente educativo en los centros de educación superior en Cuba. Esto se debe fundamentalmente al papel que desempeña la disciplina docente en los planes de estudio vigentes, pues se concibe como subsistema de la carrera, sistematizadora de cualidades, habilidades y capacidades necesarias para implementar los modos de actuación del profesional de la educación, concretando la relación de la teoría con la práctica, al consolidarse los conocimientos y el desarrollo de habilidades profesionales.

La disciplina “es la parte de la carrera en la que, con el fin de alcanzar algún o algunos de los objetivos declarados en el modelo del profesional, se organizan en forma de sistema lógica y pedagógicamente los conocimientos y habilidades relativos a aspectos de la actividad del profesional o de su objeto trabajo o que sirve de base para asimilar estos y que se vinculan parcial o totalmente con una o varias ramas del saber humano” (Álvarez de Zayas, 1989: 45).

El soporte legal y didáctico de las disciplinas académicas, en el modelo de formación de profesionales de la Educación Superior en Cuba, se encuentra en el Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico, en los trabajos de Casañas Díaz y Addine Fátima (1999), entre otros y en la concepción curricular de la Educación Superior que lleva a contextualizar el proceso de formación del profesional en las condiciones actuales del mundo, que determinan las exigencias y prioridades de la universidad.

Además de la actual Resolución Ministerial que norma el trabajo metodológico en este nivel de enseñanza, la que explica en el artículo 68 que: “el programa de la disciplina es el documento que refleja las características más importantes de la misma y constituye la descripción sistemática y jerárquica de los objetivos generales a lograr y de los contenidos esenciales a asimilar” (MES, 2018: 20)

La que es sistematizada en el desarrollo de este trabajo a partir del estudio realizado. Con el objetivo de valorar los elementos que caracterizan la concepción de la disciplina Química General, en función de la calidad del profesional de la educación en la carrera Química. Para realizar tal valoración, se tiene en cuenta además la ubicación de la disciplina en el plan de estudio, la contribución a la formación del egresado, el objeto de trabajo, su esfera de actuación, los problemas profesionales y la concepción general del programa.

## **DESARROLLO**

Se hace un análisis histórico lógico de la evolución y desarrollo de la disciplina Química General en los distintos planes de estudio. La tabla 1 muestra la evolución histórica de esta, lo que permitió considerar que después de la campaña de alfabetización, se produce un cambio radical en la formación del profesional de la educación en Cuba, el que evoluciona a partir de las transformaciones ocurridas en cada uno de los períodos en que se enmarca su progreso, así como hechos necesarios que establecen etapas de desarrollo de la disciplina, tales como:

- Creación en 1964 de los Institutos Pedagógicos. Formación de Profesores de Nivel Superior.
- Fundación en 1972 del Destacamento Pedagógico “Manuel Ascunce Domenech”.
- Fundación en 1976 del Ministerio de Educación Superior.
- La universalización, curso escolar 2002-2003.

**Tabla 1.- Evolución histórica de la disciplina Química General en los distintos planes de estudio.**

Año	P/estudio	Duración	Lic. en Educación	Asignatura
1977	A	4 AÑOS	QUÍMICA	Química General en 2 semestres
1982	B	5 AÑOS	QUÍMICA	Química General en 2 semestres
1990-1991	C	5 AÑOS	QUÍMICA	Química General en 2 semestres
2002-2003	C-Modificado	5 AÑOS	CIENCIAS NATURALES	Química General y su metodología.
2010	D	5 AÑOS	BIOLOGÍA-QUÍMICA	Química General en 2 semestres
2016	E	4 AÑOS	QUÍMICA	Química General en 2 semestres

**Fuente:** Elaborada por los autores a partir del estudio de los diferentes Planes de estudio implementados.

El análisis histórico realizado, aporta que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química General estaba centrado en el profesor, el número de temas a impartir era alto. En los programas de los primeros planes de estudio, los objetivos generales eran un poco más explícitos. Reflejan los conocimientos que debían adquirir los estudiantes con vista a las asignaturas subsiguientes, para el campo de trabajo y la apropiación de métodos científico-materialista-dialécticos. No obstante, éstos continúan centrados en el profesor, no se diferencian los objetivos instructivos de los educativos y no aparecían éstos al nivel de tema.

Dicha asignatura se impartía a lo largo de los semestres, de los primeros años, el número de horas dedicadas al trabajo de laboratorio se amplió por cuanto los estudiantes requerían mayor desarrollo de las habilidades experimentales y se hacía necesaria su profundización. Las clases prácticas y los seminarios se rigieron por el eje fundamental de la ciencia, relación estructura-propiedad-aplicación, profundizando en los estudios de la nomenclatura y notación química de las diferentes sustancias inorgánicas sin dejar de trabajar los métodos de obtención de las sustancias.

El sistema de evaluación continuó detallándose en los programas, tanto en contenido como en forma, se siguen identificando tipologías de clase con formas de evaluación y se manifiesta una alta tendencia a evaluar el aprendizaje reproductivo de los conceptos, es decir, la memoria, en lugar del razonamiento.

Los programas de estudio del plan B, permitieron mayor grado de sistematización de los contenidos de las asignaturas, pues se integran al nivel de tema y de asignaturas con sus objetivos y evaluaciones frecuentes, parciales y finales y se manifestó la tendencia a precisar en los objetivos las habilidades, aunque esto no se hizo con calidad por ausencia de un método adecuado, además no reflejan el resto de los componentes del mismo y su número era muy alto.

Las clases prácticas y los seminarios se rigen igual que en plan anterior, se profundiza en conceptos fundamentales, se estudian las mezclas, disoluciones, sustancia pura, así como las propiedades físicas y químicas previstas. En esta disciplina el estudiante comienza a familiarizarse con el trabajo en el laboratorio donde se le imparte un primer tema de técnicas de seguridad relacionándolos con las reglas y medidas en el trabajo en el laboratorio además con la identificación y manipulación de los útiles de laboratorio. El número de horas para las actividades prácticas, en este plan de estudio se vio limitado por la carencia de útiles y reactivos químicos necesarios para el desarrollo de las mismas.

En los planes de estudio C, se elabora los programas de las asignaturas, para lo cual fueron preparados los docentes, tanto técnica como metodológicamente. Sin embargo, casi todo estaba prefijado en el programa de la disciplina, que constituía más bien una suma del de las asignaturas. A partir de aquí se introdujo la computación y aumentó la vinculación de la mayoría de los temas con la especialidad. Se continuó utilizando los mismos libros de texto y se amplió el uso de la literatura científico técnica, introduciéndose el concepto de sistema bibliográfico.

Como resultado de las nuevas indicaciones metodológicas y la superación pedagógica del claustro, se produjo un proceso de integración de los objetivos instructivos quedando uno a cada nivel (disciplina, asignatura y tema), se precisaron sus niveles; se integraron los temas y disminuyó el número de ellos; disminuyó el número de conferencias a un 20% del total de horas de cada asignatura y aumentó el de actividades prácticas; se vuelve a incluir el seminario que había desaparecido en el plan anterior y se extiende ahora a todas las asignaturas.

La concepción de las actividades prácticas en los objetivos dentro del modelo del profesional y los diferentes planes de estudio, transcurre desde la no existencia de estos, hasta vinculación de lo instructivo con lo educativo, fundamentalmente dirigido a la labor profesional educativa que debe desarrollar el futuro egresado desde la clase, como eslabón fundamental, pero no en todos los casos se logra su concreción a través de las asignaturas del plan de estudio. Se avanza en la introducción de los métodos productivos de enseñanza-aprendizaje, no se logra en los estudiantes el desarrollo intelectual a que se aspira. Lo cual se manifiesta fundamentalmente en las dificultades que éstos experimentan al aplicar los contenidos de la asignatura en las disciplinas básicas, específicas y del ejercicio de la profesión.

La concepción de las actividades prácticas en los contenidos del modelo del profesional y plan de estudio acontece desde la no existencia de estos pasando por la concienciación de la necesidad de su desarrollo, hasta un incremento del contenido científico-metodológico con la necesaria relación intermateria, fundamentalmente con la integración de los tres componentes del proceso pedagógico en la universidad, pero la concepción de los diferentes planes de estudio aunque propicia cambios sustanciales en algunos de ellos, no lo logra de manera integrada.

Continúa de un plan a otro la tendencia al perfeccionamiento de varios factores que favorecen los distintos eslabones del proceso, pero subsisten dificultades de carácter subjetivo y objetivo, que requieren del uso de alternativas para ser resueltos, los que son reconocidos en los distintos modelos del profesional.

El modelo del profesional D, traza objetivos relacionados con la utilización productiva de métodos, medios, hace énfasis en la observación, el trabajo experimental, el enfoque científico-investigativo en el tratamiento del contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo del pensamiento lógico y creativo, así como despertar el interés por el estudio de las Ciencias, mediante variadas formas de trabajo individual, colectivo y cooperado.

Refiere que el egresado, debe ser capaz de orientar actividades experimentales y manipular el instrumental básico de laboratorio, que les permita a los estudiantes la ejecución de la actividad práctica experimental de la Química, aplicando las normas de seguridad. Garantizar que el estudiante complementa desde la relación causal, su visión de los fenómenos de la naturaleza, pueda integrar conocimientos, aplicar leyes, teorías y revelar la relación estructura-función-propiedades-aplicaciones.

Dicho plan de estudio, permitió elevar la calidad del proceso de formación de los profesionales y trabajar en el logro de una colaboración más estrecha con el sector de la producción y los servicios, en aras de conseguir una mayor pertinencia de las carreras, no obstante surgen nuevas demandas, se producen cambios cualitativos en el diseño de los planes de estudio, por ello se perfecciona:

El modelo de formación de perfil amplio orientado a lograr una mayor pertinencia de estos a las necesidades y demandas socioeconómicas del país, sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje. Esto requiere del diseño de una nueva generación de planes de estudio (MES, 2016: 6).

La reseña histórica, aporta que en la misma medida que se producen las transformaciones en la formación del profesional de la Educación, en dicha disciplina ocurren cambios específicos según la carrera. La disciplina Química General que conforma la carrera Licenciatura en Educación Química, no escapa a las demandas de las tendencias curriculares y su evolución según el contexto histórico.

Además, el perfeccionamiento continuo de la educación superior pone de manifiesto la pertinencia de la Universidad cubana que se renueva continuamente dada la necesidad siempre creciente de actualizar y ampliar el conocimiento.

#### **1.- Ubicación de la disciplina en el actual plan de estudio:**

La implementación de nuevos modelos pedagógicos, ha traído consigo cambios profundos y significativos en los planes de estudio, los que evidencian el avance hacia un sistema educacional que resuelva la dicotomía entre la teoría y la práctica, así como la dirección del aprendizaje de las ciencias, la que se ha visto influenciada por nuevas formas organizativas que, aunque están en correspondencia con el desarrollo tecnológico, no pueden sustituir la función de dirección del aprendizaje que le corresponde al profesor de la escuela media cubana y mucho menos el papel que este debe jugar con su adecuada preparación, en el desarrollo incluso de actividades de carácter práctico y experimental.

En el plan E, "la disciplina se caracteriza por estar ubicada en el currículo base" (MES, 2016:

116), dentro de los fundamentos científicos de las disciplinas del área, se abordan contenidos que sirven de base a otras disciplinas y que son imprescindibles para el desempeño profesional, que les permite dirigir, desde el tercer año de la carrera al profesor en formación, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación media básica, media superior, técnico-profesional y de adultos.

Se entiende que la disciplina es básica para la formación del profesor de Química, pues los contenidos que se abordan en esta tiene sus antecedentes en los contenidos de Secundaria Básica y Preuniversitario, la cual aporta las ideas acerca de la relación estructura-propiedad-aplicación de los diferentes tipos de sustancias; los retoma, amplía, profundiza para el estudio de las disciplinas químicas.

Esta disciplina responde a la concepción de la Educación Superior Cubana y contribuye a establecer la base inicial sobre la que se continuarán los estudios de la carrera, es por ello que se estructura en forma sistémica, como una unidad, correspondiendo a la concepción, establecimiento y explicación de la relación antes mencionada, la cual incorpora en sí misma los procesos químicos de aplicación, y las funciones de las sustancias naturales. Articula en torno a núcleos básicos del conocimiento la estructura de la sustancia, alrededor de los cuales se conforman los aspectos teóricos y prácticos basados en el saber estructural, termodinámico, cinético, y electroquímico más actualizados, ajustado al nivel actual de los educandos.

Tiene como objetivo “consolidar y profundizar en los estudiantes, los contenidos básicos de Química” (MES, 216: 116) como fundamento teórico-práctico de la labor profesional que desempeñará el egresado y se concibe con un total de 192 horas/clase para el 1er año de la carrera Química del plan que contempla tres años intensivos, dosificado en dos programas de asignaturas, Química General I y Química General II.

## **2.- Contribución de la disciplina a la formación del egresado:**

El desarrollo de la disciplina Química General en el plan E requiere de la correspondencia de la formación del profesional con las exigencias actuales de un perfil específico para asegurar una mejor preparación y desempeño de los educadores y estimular el ingreso, a la carrera de Licenciatura en Educación Química, en tres direcciones: “la formación de pregrado, la preparación para el empleo y la formación de postgrado” (MES, 2016: 6-7).

Por tanto, se debe lograr la formación de un profesor que, en la carrera Química, encauce respuesta a las exigencias del fin de la educación y de los objetivos de la escuela cubana, en lo relacionado con la formación integral de las nuevas generaciones en las condiciones de la construcción del socialismo sostenible y de la Revolución científico técnica contemporánea. De modo que dicho profesor pueda dotar a sus estudiantes de sólidos conocimientos, habilidades y hábitos sobre los fundamentos de la ciencia Química, así como, desarrollar en ellos convicciones, valores, conductas, sentimientos, entre otras cualidades de la personalidad, que les permita interactuar con el mundo moderno y transformarlo en bien de la humanidad.

Se logre una formación integral en dichos estudiantes, materializado desde un aprendizaje duradero, en la formación de valores y modos de actuación acordes con los principios y normas de comportamiento que exige la sociedad cubana actual. Una de las premisas importantes para dar cumplimiento a dicha idea estará en concebir la formación del estudiante, como un proceso donde lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador existan en una unidad indisoluble.

El análisis de la obra de Vigotsky (1988) permite considerar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química como un proceso que tiene lugar en la actividad y la comunicación y como parte del contexto histórico-social concreto en que este tiene lugar, sin dejar de considerar las posibilidades que poseen los estudiantes para aprender por ellos mismos y las necesidades que genera el período de desarrollo intelectual y físico en que se encuentran.

Los aportes de Vigotsky (1988) y sus seguidores constituyen fundamentos para la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje con un carácter desarrollador, como exigencia de la Pedagogía cubana actual; entre los investigadores cubanos que abordan el proceso de enseñanza-aprendizaje se destacan: Addine Fernández (2004), Castellanos Simons B. y Castellanos Simons, D (2002), González Soca (2002), Rico Montero (2004), Silvestre Oramas (2002), Zilberstein Toruncha (2002); los cuales precisan las bases teórico-metodológicas para un proceso de enseñanza que permita el desarrollo integral de la personalidad del estudiante.

Como parte del sistema de ideas básicas generales elaboradas desde la concepción desarrolladora, se encuentra la conceptualización de proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. En este sentido, Castellanos (1999: 43) expresa que: “es el proceso que posibilita en el sujeto la apropiación activa y creadora de la cultura, desarrolla el autoperfeccionamiento constante de su autonomía y autodeterminación en íntima relación con los procesos de socialización”.

González Soca, expresa que el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador es:

Aquel que constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistema, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizaje para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social trasmisora de la cultura (González, 2002: 56).

Zilberstein (2002) refiere que el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador:

Constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra-docentes que realizan los estudiantes (Zilberstein, 2002: 46).

Las definiciones analizadas tienden a considerarlo como un proceso, que cobra significado para el sujeto que aprende como un proceso interactivo y reflexivo que propicia el desarrollo de una personalidad integral. Al respecto, la concepción que presenta la didáctica de la Química, ha posibilitado tener en cuenta tales categorías (lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador), además de hacer cumplir el principio de la sistematización.

Concepciones que se materializan al estudiar las sustancias como una forma de existencia de la materia y al valorar las reacciones químicas como una forma de manifestación del movimiento de la materia, pues muchas de las sustancias químicas objetos de estudio son esenciales para la supervivencia y el correcto funcionamiento del cuerpo humano, por ello no se debe dejar de hacerse alusión al estudiar dicha disciplina en los distintos temas y cada vez que sea oportuno al dioxígeno, el carbono, el dihidrógeno y el dinitrógeno, los que constituyen elementos esenciales para la salud humana.

De igual manera referirse al agua, el calcio, el tetrafósforo, el potasio, octazufre, sodio, magnesio, hierro, zinc, cobre, yodo y el diflúor, destacando las propiedades físicas y químicas de muchas de estas sustancias químicas, su función biológica y los fuetes de obtención. Indistintamente hacer alusión a los iones presentes en los fluidos corporales, referirse a las importantes funciones que estos desempeñan (fisiológicas y metabólicas). Subrayando su localización en el cuerpo humano, fuentes de obtención (frutas, verduras, vegetales, alimentos elaborados, entre otras) y los efectos que estos producen en exceso y su déficit.

Al referirse a los temas de equilibrio es bueno hacer alusión que, por lo general el cuerpo mantiene una homeostasis de fluidos y electrolitos. La alteración del equilibrio de los fluidos corporales puede provocar convulsiones, estados de coma e incluso la muerte. Para detener estas alteraciones y restablecer la homeostasis se deben suministrar al paciente fluidos terapéuticos por vía intravenosa. Ejemplos de estas disoluciones, que son compatibles con los demás fluidos corporales, son la disolución de glucosa al 5% o de suero salino al 0,9%.

Se destaca que, durante la terapia intravenosa se vigila la aparición de síntomas, causados por el posible exceso de fluidos en el paciente, tales como edema, hinchazón o, simplemente, una mayor entrada de líquidos que salida de estos; aspecto este que provee al ciudadano de un conocimiento que le sirve para la vida práctica, en la vigilancia de un familiar u otra persona con salud quebrantada y hasta cierto punto este conocimiento ayuda al manejo del enfermo.

En el estudio de la cinética química se resalta el hecho de que es posible determinar experimentalmente la velocidad de una reacción y los factores que influyen en ella, como la concentración, temperatura y presencia de catalizadores, también se pretende entender el mecanismo de la reacción, es decir, tanto los pasos en los que se produce la transformación de los compuestos como los intermedios que se forman a lo largo del proceso. En las que tienen lugar en el interior de las células, se les puede explicar al profesor en formación que intervienen enzimas como catalizadores, por lo que sus cinéticas son complejas en general, no obstante, facilitan las reacciones que se producen en los organismos de los seres humanos, los animales y los vegetales y son específicos para cada reacción. Ejemplo: enzima Ptilina la que se encuentra en la saliva y su acción es la hidrólisis parcial del almidón; enzima Trombina la que se encuentra en la sangre y la coagulación es su acción catalítica; la enzima Pepsina se encuentra en los jugos gástricos y su acción es la hidrólisis de las proteínas.

Ello demanda una preparación en aspectos básicos y básicos específicos, que permita al egresado brindar respuestas a los problemas más generales que se presentan en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química, con énfasis, la búsqueda eficiente de relaciones intra e inter asignaturas y disciplinar del plan de estudio, de modo que prepare al profesor para revelar nexos y contradicciones propios de la realidad, la

concatenación universal de los procesos y fenómenos, la determinación, el análisis y la solución de problemas complejos en la actividad pedagógica, para la vida y desde la vida.

### **2.1.- Objeto de trabajo, esfera de actuación y problemas profesionales.**

El desarrollo de la disciplina Química General debe contribuir sin lugar a duda al desarrollo del “proceso educativo y en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la educación media básica y media superior” (MES, 2016: 7), considerado como objeto de trabajo de dicho profesional. Pues una vez culminados los estudios, el egresado de esta carrera puede prestar su servicio como profesor de Química en “los diferentes tipos de instituciones de las Educaciones Secundaria Básica, Preuniversitaria, Técnica-Profesional y de Adultos” (MES, 2016: 7) y, para aquellos que reúnan los requisitos y preparación necesarios, la docencia universitaria. Siendo esta su esfera de actuación.

La formación con calidad del profesional de la Educación en la carrera Química a través de dicha disciplina presupone realizar sus esfuerzos hacia los siguientes “problemas profesionales” (MES, 2016: 8)

- La dirección grupal del proceso pedagógico en general, y del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, con un enfoque político-ideológico, científico-humanista y el desarrollo de las potencialidades individuales de los educandos.
- La dirección del aprendizaje de contenidos químicos en estrecho nexo con la vida diaria, teniendo en cuenta el trabajo con la zona de desarrollo potencial, en función de asumir formas de pensar, sentir y actuar de acuerdo con los principios bioéticos que deben caracterizar al profesor de Química.
- La dirección de actividades prácticas relacionadas con el trabajo de laboratorio para el tratamiento de los contenidos químicos de la educación general media.
- La contribución a la cultura científica, la educación ambiental y para la salud, así como a la formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en los distintos ámbitos sociales, en correspondencia con el deber ser ciudadano y los ideales revolucionarios de la sociedad socialista cubana.
- La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la necesidad de su utilización en función de la formación de la personalidad de los educandos.

Teniendo en cuenta los elementos declarados, se considera entonces que esta disciplina hace una contribución importante a la formación de la concepción científica del mundo de los futuros licenciados, en la carrera Química, proporcionándoles una base teórico-científica que les permite abordar con solidez los contenidos del resto de las disciplinas, entre las ideas básicas se destacan:

- La continuidad lógica y metodológica de los programas de Química de la Educación General Media, Media Superior, técnico-profesional y de adulto, organizada sobre la base de las líneas directrices generales: sustancia y reacción química.
- La relación causal Estructura-Propiedades-Aplicaciones, teniendo en cuenta que entre todas las sustancias existen relaciones genéticas.
- Vinculación entre los procesos y fenómenos que se estudian con el medio ambiente y la vida cotidiana (todo lo que realiza el hombre en todas las esferas de la vida), en el planteamiento de problemas químicos, cualitativos, cuantitativos y experimentales.
- La actividad experimental, como vía fundamental para corroborar la teoría y la consolidación de los conocimientos.
- Elaboración de mapas conceptuales en los temas de las asignaturas en particular y en la disciplina en general que relacione gran cantidad de conceptos para la fijación y consolidación de los conocimientos.

### **3.- Concepción de la disciplina Química General en el actual plan de estudio.**

Es una disciplina básica en la formación del profesor de Química, la que se imparte en los dos primeros semestres de la carrera, en dos asignaturas con 96 horas clases cada una, las que abordan contenidos esenciales que forma objeto de estudio en otras disciplinas y permite el tratamiento al contenido de los programas de las diferentes enseñanzas. “Los contenidos esenciales son: nomenclatura y notación química de compuestos inorgánicos, la estructura del átomo, leyes de las combinaciones químicas, las disoluciones, cinética de las reacciones químicas, equilibrio molecular, equilibrio iónico, reacciones de oxidación-reducción y la termoquímica”. (MES, 2016: 116)

Su concepción propicia la relación intra e interdisciplinar entre las restantes disciplinas químicas y con otras disciplinas del currículo base como la Filosofía Marxista Leninista, la que aporta elementos filosóficos como categorías y leyes que permiten fundamentar la existencia

de los principales procesos químicos, la profundización en la estructura y propiedades de las sustancias y sus elementos químicos. El comportamiento químico, propiedades de los átomos y sustancias simples.

La Filosofía Marxista Leninista, disciplina común del currículo, facilita la interpretación dialéctica materialista de los contenidos de la Ciencia Química y de la disciplina objeto de estudio. Aporta elementos filosóficos como categorías y leyes que permiten fundamentar la existencia de los principales procesos químicos, la profundización en la estructura y propiedades de las sustancias y sus elementos químicos. El comportamiento químico, propiedades de los átomos y sustancias simples. Permite estudiar la sustancia como una forma de existencia de la materia y tratar la reacción química como una forma de manifestación del movimiento de la materia.

El cumplimiento de la idea rectora que plantea: "Las propiedades de las sustancias simples y de las compuestas varían de forma periódica" y "la representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones químicas contribuye a la comprensión del fenómeno químico, tanto en su forma cualitativa como cuantitativa..." Hedesa (2011: 61) evidencia tal relación.

La disciplina, Formación Pedagógica General, aporta los fundamentos pedagógicos y psicológicos necesarios para la comprensión de las asignaturas en función del ejercicio de la profesión. Esta disciplina aporta, además, la metodología para la investigación, los componentes y exigencias didáctico-metodológicas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

La Química Inorgánica, tributa a una visión general de las propiedades de las sustancias simples y compuestos inorgánicos más importantes, al sistematizar el concepto de periodicidad química como guía fundamental para el estudio de cada uno de los grupos de la Tabla Periódica, así como la posibilidad de analizar y explicar la relación entre esas propiedades. El tratamiento de la Ley periódica, la variación de propiedades de los elementos y los principales compuestos de esos elementos, la distribución electrónica por la notación  $n l^x$ , son contenidos sistematizados desde la disciplina de Química General.

El Análisis Químico, también contribuye a la relación disciplinar al identificar las especies químicas que componen la muestra estudiada en la determinación de la composición cualitativa y cuantitativa de iones o combinaciones químicas que constituyen las muestras examinadas. En el estudio de factores que afectan la solubilidad de un precipitado: efecto del ion común, efecto salino, efecto de la temperatura, la naturaleza del disolvente. El tratamiento de conceptos fundamentales, tales como: masa atómica relativa, masa fórmula relativa, masa molar.

También aporta la relación de problemas químicos con cálculos, en la preparación de disoluciones, la aplicación de la ley fundamental de la volumetría, conceptos (oxidación reducción, agente oxidante, agente reductor), clasificación de reacciones químicas atendiendo al producto de reacción (reacción de neutralización, redox, precipitación). El estudio de teorías ácido-base, constante de ionización, pH, indicadores, efecto de ion común, disoluciones buffer, hidrólisis salina.

En el caso de la Química Orgánica, se sistematizan habilidades específicas como: nombrar, formular, el trabajo en el laboratorio químico y otras como clasificar. Profundizar en los mecanismos de reacción y las evidencias experimentales, teniendo en cuenta conocimientos cinéticos y termodinámicos. En la resolución de problemas químicos con cálculos (porcentaje de pureza, fórmula empírica y fórmula molecular) y la Química Física, relaciona enfoques termodinámico y cinético de los procesos objetos de estudio. Problemas químicos con cálculos, análisis de leyes (Ley de Hess).

Mientras que la Didáctica de la Química, tiene en cuenta la estructuración metodológica de los contenidos recibidos en esta disciplina, la concepción curricular y metodológica de enseñanza-aprendizaje de la Química en el nivel medio básico y medio superior cubano, el modo de actuación profesional pedagógico como profesor de Química, en el desarrollo de habilidades generales y específicas.

En el trabajo sistemático con las líneas directrices y específicas, las ideas rectoras y conceptos primarios de la enseñanza de la Química. Principios, leyes y teorías que se estudian, así como la estructura de las sustancias. El nivel motivacional, el desarrollo de actividades experimentales, el vínculo de la Química con la práctica.

Lo descrito propicia la relación intra e interdisciplinar entre la disciplina Química General y las disciplinas químicas y con otras disciplinas del currículo base, elementos que caracterizan su concepción, en función de la calidad del profesional de la educación en la carrera Química

#### **4.- Concepción general del programa.**



En el estudio realizado se pudo comprobar que, entre los datos preliminares y la fundamentación de la disciplina, la Química General:

- Está incluida en todos los planes de estudio relacionados con la formación de profesores.
- Tiene el objetivo de consolidar y profundizar, en los estudiantes, los contenidos básicos de Química que les permitirá desempeñar su futura labor profesional.
- Contribuye a la concepción dialéctico-materialista del mundo en los estudiantes.
- Se aplica en diferentes asignaturas de la Educación General Media, en la vida cotidiana, el conocimiento y la conservación del medio ambiente.
- Permite el desarrollo de habilidades inherentes a su futuro trabajo profesional.

Como objetivos generales de la disciplina, en la concepción general del programa, se declaran 10 objetivos, los que se refieren al desarrollo de cualidades inherentes a un profesor tanto en el aspecto científico, estético como social. El desarrollo de una concepción científica del mundo, la valoración de la contribución de los contenidos relacionados con la disciplina Química General en la educación media general, en la preparación de los estudiantes para la vida, a la cultura científica, a su formación política e ideológica y a su educación en valores, bioética, ambiental y para la salud.

También se declaran objetivos relacionados con la expresión oral y escrita, tan necesaria para su desempeño profesional:

La utilización de las TIC, el uso de bibliografía en inglés, desarrollar habilidades experimentales en el trabajo del laboratorio químico docente, hacer un uso adecuado de la lengua materna, incorporando al léxico activo el lenguaje químico y, en particular, las reglas básicas de la nomenclatura y notación química (MES, 2016: 117).

En este sentido, “Explicar fenómenos de manera integrada, resolver ejercicios y problemas cuantitativos, cualitativos y experimentales, aplicando leyes, teorías y principios y conceptos químicos básicos” (MES, 2016: 117). Al respecto el análisis realizado permite deducir que en este objetivo hay dos habilidades (explicar y resolver), que pudiera formularse de la siguiente manera:

- Explicar fenómenos naturales, aplicando leyes, teorías, principios y conceptos químicos básicos.
- Resolver ejercicios y problemas cuantitativos, cualitativos y experimentales, aplicando leyes, teorías, principios y conceptos químicos básicos.
- Al igual que en el objetivo general del programa de la disciplina: “tabular dato y trazar e interpretar gráficos” (MES, 2016: 117). Se deduce que, en este, su redacción es ambigua, en tanto no proporciona los elementos del conocimiento químico en el que los estudiantes deben operar, por tanto, la valoración realizada permite sugerir que pudiera redactarse como sigue:
- Tabular datos que expresen los valores y las magnitudes de los procesos que se estudian.
- Trazar e interpretar tablas de datos, gráficos, diagramas y esquemas relacionados con las disoluciones, la cinética de las reacciones químicas, equilibrio molecular, equilibrio iónico, reacciones de oxidación-reducción y la termoquímica.

Por último, otro de los objetivos generales de la disciplina es “la de interpretar las teorías, los conceptos y las expresiones relacionadas con las leyes objetos de estudio” (MES, 2016: 117). Se considera que los objetivos de la disciplina se corresponden con el modelo del profesional para la carrera Química y constituyen una guía orientadora en función de:

- Adquirir un sistema de conocimientos y habilidades para la vida, acerca de la educación ambiental y la salud que le permita aplicar, al futuro profesional, estrategias educativas en el mejoramiento de la calidad de vida en sus futuros alumnos.
- Preparar a un profesor competente capaz de dar solución a problemas complejos en su actividad pedagógica profesional y su vida personal.
- Utilizar como herramienta un enfoque científico-investigativo y experimental en el tratamiento del contenido de enseñanza-aprendizaje.

En el análisis de tal programa se constató que se proponen un total de 11 habilidades denominadas habilidades principales, teniendo como hilo conductor el modo de actuación profesional de este educador, el que es entendido como la generalización de los comportamientos mediante los cuales, el educador actúa sobre el objeto de trabajo.

Este modo de actuación se concreta en un sistema de habilidades profesionales pedagógicas para la dirección de procesos educativo y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la educación media básica (Secundaria Básica) y media superior (Educación Preuniversitaria, Técnico Profesional y de Adultos), por ser la expresión concreta de la labor que desarrolla el educador en estos diferentes contextos de actuación. Encaminado a la

formación integral de la personalidad del educando por medio de los contenidos de Química y la coordinación desde la escuela de las influencias educativas de la familia y la comunidad. A través de esta disciplina se desarrollan las siguientes habilidades a formar (MES, 2016: 119-120):

1. Nombrar y formular compuestos inorgánicos.
2. Resolver problemas químicos con cálculos, aplicando los conceptos, las leyes, teorías y los principios estudiados en los diferentes temas de la disciplina.
3. Tabular datos y trazar e interpretar diferentes gráficos.
4. Determinar la expresión cuantitativa de la Ley de Velocidad de una reacción química a partir de una data experimental de la cinética de la reacción.
5. Aplicar el Principio de Le Chatelier-Braun a los diferentes estados de equilibrio químico.
6. Ajustar ecuaciones redox
7. Interpretar la tabla de potenciales normales de electrodo con el fin de predecir las propiedades redox de diferentes especies químicas
8. Representar la distribución electrónica de los elementos químicos por la notación  $nl^x$ , aplicando el principio de exclusión de Pauli y las reglas de máxima multiplicidad de Hund.
9. Relacionar la variación de las propiedades periódicas con la ubicación de los elementos en la tabla periódica de 18 columnas.
10. Aplicar la ley de Hess al cálculo de la variación de entalpía en las reacciones químicas.
11. Manipular los útiles de uso más frecuente en el laboratorio docente aplicando procedimientos experimentales y las normas técnicas.

Al respecto se sugiere:

I.- Clasificar:

- Reacciones químicas

II.- Realizar ensayos:

- Operar equipos e instrumentos de laboratorio.
- Aplicar técnicas operatorias.
- Calcular parámetros y magnitud químicos
- Observar las manifestaciones de ocurrencia de las reacciones químicas.
- Representar reacciones químicas mediante ecuaciones.

III.- Interpretar:

- Los resultados de los ensayos.
- La relación estructura–propiedades de los átomos.

IV.- Argumentar:

- Resultados de un proceso, de un ensayo.

V.- Valorar:

- El comportamiento de una disolución.
- Los resultados de cálculos químicos.

Del análisis realizado se considera que, las habilidades propias de la disciplina permiten a través del conjunto de acciones lógicas, que se alcancen los objetivos propuestos para el año y su derivación en las asignaturas con énfasis en las clases durante el desarrollo de las diferentes formas o tipos de clases. Estas pueden sistematizarse con cierta periodicidad, lo que facilita la consolidación de los conocimientos. Además, reflejan los elementos esenciales que caracterizan la dirección del proceso pedagógico.

En el programa de la disciplina Química General se declaran, como conocimientos esenciales: “el laboratorio químico docente, la nomenclatura química, conceptos fundamentales, características de los sistemas dispersos, cinética química, estado de equilibrio químico, equilibrio iónico, reacciones de oxidación-reducción” (MES, 2016, 118-119). No obstante, el colectivo de profesores los dispuso en dos asignaturas como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.- Conocimientos esenciales de la disciplina Química General.**

<b>Química General I</b>	<b>Química General II</b>
Tema 1: Nomenclatura y notación química de los compuestos inorgánicos. Conceptos fundamentales.	Tema 1: Cinética química
Tema 2: Leyes de las combinaciones químicas	Tema 2. Equilibrio molecular
Tema 3: Estructura atómica.	Tema 3. Equilibrio iónico
Tema 4: Sistemas dispersos.	Tema 4: Reacciones de oxidación - reducción
	Tema 5: Termoquímica

**Fuente:** Elaborado por los autores a partir de la organización del contenido de la Disciplina. Un análisis de la distribución del contenido de la disciplina por asignaturas y temas conduce necesariamente a considerar que el tema laboratorio químico docente sea sistematizado a través de la asignatura Técnicas de Seguridad la que se imparte también el 1<sup>er</sup> semestre del año primero de la carrera. Esta propicia la formación en valores mediante el cuidado y conservación de los recursos, la responsabilidad para el trabajo y la higiene. Los estudiantes tienen la oportunidad de familiarizarse con utensilios, instrumentos, equipos, más importantes que conforman el laboratorio químico, desarrollan habilidades manipulativas. Favoreciéndose sin lugar a dudas el aprendizaje de las distintas disciplinas Químicas. Lo que se complementa con el folleto elaborado como parte del proceso investigativo institucional relacionado con las actividades prácticas.

El análisis realizado permite valorar los contenidos de la disciplina que propician la sistematización de estrategias curriculares, como la formación ambiental, para la salud, el saber económico, la formación vocacional, la de valores, el uso de las TIC, la lengua materna e inglesa a partir del estudio de las propiedades de las sustancias, lo que posibilita la explicación y predicción de muchos fenómenos que ocurren en el medio ambiente, en el cuerpo humano, etc.

En el tratamiento de diferentes reglas para nombrar y formular las sustancias químicas inorgánicas, las que pueden complementarse con la revisión de artículos en revistas de la IUPAC, y otros textos de química en idioma inglés. Al destacar los valores éticos, humanista y solidarios de hombres y mujeres de ciencias de diferentes partes del mundo que de forma responsable y perseverante aportaron, nuevas técnicas y en algunos casos nuevas ciencias.

En Cuba, desde las últimas décadas del siglo XIX, se evidenció la preocupación de la comunidad científica y de los docentes en particular, por unificar criterios en relación con la enseñanza de la nomenclatura química. En 1896 Don Domingo Hernando Seguí presentó una tesis en opción al grado de Doctor en Farmacia cuyo título era: "Estudio de las diversas notaciones químicas"; en ella hace un estudio comparativo de las diversas notaciones químicas de los cuerpos simples y compuestos utilizadas en la época, evidenciando la necesidad de unificar la nomenclatura química para una enseñanza de la ciencia más efectiva y evitar confusiones en los estudiantes de la carrera de Farmacia de la Universidad de La Habana.

Román Galán Sánchez, en su libro titulado Química General, publicado en el año 1951 planteó: "...es indispensable saberse muy bien de memoria los símbolos y las valencias de los principales elementos. Es de las pocas cosas que hay que aprender puramente de memoria en Química, pero es tan indispensable como el saber la tabla de multiplicar para el que quiera estudiar matemática".

En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química no se sustenta en la simple memorización de estructura, propiedades y aplicación de las sustancias, pero cuando se hace referencia específicamente a la nomenclatura y notación química resulta indispensable recurrir a la memorización no solo de los símbolos y valencia de los elementos como planteó Galán sino también de los números de oxidación, y reglas establecidas para nombrar y formular las diferentes sustancias.

El estudio de las leyes de las combinaciones químicas está presente en todos los programas de la disciplina Química General dada la importancia que este tema reviste para el estudio de la ciencia química, ya que constituye un primer aspecto del conocimiento que permite establecer la relación existente entre las diferentes magnitudes en que pueden ser expresadas las muestras de sustancias que intervienen en una reacción química y las relaciones entre los componentes de las muestras de esas sustancias.

El descubrimiento de la balanza y su utilización sistemática en el estudio de las transformaciones químicas dio lugar al descubrimiento de las leyes de las combinaciones químicas, también denominadas leyes estequiométricas y al establecimiento de la química como ciencia. De ahí que la estequiometría es la parte de la química que se ocupa de los aspectos cuantitativos de las combinaciones químicas, o lo que es lo mismo, del cálculo de las cantidades de sustancia, masas o volúmenes de las sustancias que intervienen en una reacción química, de la relación cuantitativa entre las cantidades y masas de sustancias que forman parte de una sustancia compuesta.

Las diferentes leyes, descubiertas por el hombre en diferentes épocas del desarrollo de la ciencia, fundamentan científicamente los cálculos químicos y como estos son una parte inseparable del trabajo de los químicos, resulta evidente la importancia de su estudio.

Muchas son las motivaciones de los científicos para encontrar definitivamente la estructura de las sustancias y dar la explicación certera de ella, lo que frena obtener ese objetivo en menor o

más largo plazo es el desarrollo tecnológico que se alcanza, esto también tuvo su impacto en llegar a la determinación de la estructura del átomo y su caracterización definitiva, se hizo necesario una profundización del conocimiento en la física y la química, la construcción de nuevos equipos, la colaboración internacional, para llegar a develar en aproximaciones sucesivas la estructura del átomo y la dependencia de ésta de las propiedades periódicas de los elementos y sus compuestos.

Es necesario significar que el estudio realizado durante muchos años por los hombres de ciencia ha estado matizado por la elaboración de modelos que han servido para explicar las diferentes concepciones a las que se ha arribado. El modelo no es solo la representación a escala de algún objeto, es una representación de la realidad que se investiga y que ayuda al investigador a describir lo que espera evidenciar, han sido las ciencias naturales las que han realizado los aportes más significativos a la utilización de modelos y ellos han de permitir el estudio de la estructura del átomo, conociendo cómo se han desarrollado los diferentes modelos atómicos hasta el actual.

En la comparación de los diferentes modelos atómicos, enunciado de las leyes estequiométricas, en la ley fundamental de la química "Ley periódica", en la que participaron tantas personalidades valerosas, propicia que se fortalezca en los estudiantes sentimientos de aceptación por la profesión, teniendo en cuenta que algunos de estos hombres y mujeres fueron profesores.

Al valorar el tema referido a los sistemas dispersos se ejemplifica en la naturaleza los abundantes sistemas dispersos existentes; Ejemplo los mares, los ríos, las aguas subterráneas, los suelos, el aire, las nieblas, el petróleo, la leche, el humo. Es un momento idóneo para resaltar que en la vida cotidiana generalmente no se trata con sustancias puras sino con mezclas, las que pueden ser homogéneas, constan de una sola fase, o heterogéneas, constan de distintas fases: una fase es la parte homogénea y físicamente distinta de un sistema, separadas de las otras partes por superficies límites definidos.

Resaltar definiciones de los sistemas dispersos o dispersiones, sistemas en los que se entremezclan las partículas de una sustancia con las partículas de otra u otras. Las partículas de las sustancias mezcladas pueden ser átomos, moléculas, iones o agregados moleculares. Así como las fases: dispersa y dispersante.

En el estudio del tema cinética química, se resalta la extraordinaria utilidad práctica que tienen esta rama de la Química en los estudios de los procesos químicos, especialmente en los biológicos, ya que proporciona un mayor conocimiento de los procesos vitales en humanos, animales y vegetales, contribuyendo, de este modo a impulsar el desarrollo de las ciencias médicas, farmacéuticas y agropecuarias.

Los conocimientos que aporta la cinética química son muy útiles para decidir, si puede utilizarse a escala industrial una determinada reacción química. También en el campo de las ciencias biológicas, proporciona un mayor conocimiento de las reacciones químicas que ocurren en los organismos, tanto vegetales como animales, contribuyendo así, al desarrollo de las ciencias médico-farmacéuticas.

Se hacen ejemplificaciones de la vida práctica las que evidencian las inmensas aplicaciones y utilidades de la Química en la vida:

- El aumento del número de moléculas de oxígeno en los pulmones aumenta la velocidad a la que el oxígeno se combina con la hemoglobina. El aumento de la velocidad de oxigenación de la sangre significa que el paciente puede respirar con mayor facilidad.
- La velocidad con la que los grillos emiten su ruido y las luciérnagas encienden su luz aproximadamente se duplica cuando la temperatura se eleva 10 °C. Esto corresponde a una energía de activación de aproximadamente 50 kJ/mol y sugiere que los procesos fisiológicos que gobiernan estos fenómenos implican reacciones químicas.
- Cuando se quiere cocinar algo rápidamente, se aumenta la temperatura.
- Por otra parte, se ralentiza una reacción disminuyendo la temperatura, en algunas cirugías cardíacas, la temperatura del cuerpo se baja hasta 28 °C, de forma que pueda pararse el corazón y se requiera menos oxígeno en el cerebro.
- Esta es también la razón por la que algunas personas han sobrevivido después de permanecer sumergidas en lagos helados durante largos periodos de tiempo.
- En las casas se refrigeran los alimentos perecederos para conseguir que duren más tiempo.
- En el cuerpo humano, los biocatalizadores denominados enzimas intervienen en la mayoría de las reacciones, propiciando que transcurran a las velocidades adecuadas para la actividad celular.

El estudio del equilibrio químico unido a los conocimientos estequiométricos, energéticos y cinéticos permiten tener un conocimiento más completo acerca de la reacción química, la que se hace mayor al estudiar las reacciones que ocurren de forma tal que, en determinadas sustancias, los electrones quedan distribuidos no uniformemente entre sus átomos, o sea que dentro de una misma sustancia la densidad electrónica favorece más unos átomos que otros (reacción redox).

La fotosíntesis, la respiración del hombre y los animales son procesos biológicos, que constituyen ejemplos de reacciones redox, procesos extremadamente complejos, como el de la oxidación biológica del cual aún no se conocen con toda exactitud todos los detalles. Tema que evidencia la unidad de lucha y de contrarios, ya que se revela la indestructible unidad de la oxidación y la reducción: dos procesos contrarios y simultáneos, que formando parte de una misma unidad se traducen en un desarrollo: la reacción química.

Las actividades prácticas están planificadas sobre la base de la realización de actividades experimentales propias de la profesión, tarea que responde al proyecto de investigación “Las clases prácticas en las disciplinas del área de Ciencias Naturales en la formación del profesor de la enseñanza media”, posibilitando el trabajo de los estudiantes en la escuela. Las prácticas de laboratorio es uno de los espacios para que se establezcan normas de ahorro de los principales recursos, sobre todo, los reactivos.

Se elaboraron folletos para la preparación previa de clases prácticas y prácticas de laboratorio. Estos orientan los contenidos a estudiar como preparación previa para las clases prácticas y prácticas de laboratorio, ilustran con ejercicios resueltos el contenido de las conferencias y proponen otros para resolver, lo cual es muy útil.

Los seminarios y clases prácticas son planificados para que los estudiantes aborden la resolución de tareas que se relacionan con la Educación General Media, Media Superior, la Enseñanza Técnica Profesional y de adulto, con el objetivo de que los conocimientos recibidos en la disciplina permitan profundizar en la labor que ellos van a desempeñar en la práctica laboral y después de egresados (salida profesional).

Se considera que la lógica planteada en la concepción del conocimiento de la disciplina Química General es sistemática y coherente, se precisan los elementos significativos que deben reflejarse por las asignaturas a partir de la caracterización del mismo, teniendo en cuenta los niveles de sistematicidad de los conocimientos químicos a través de los conceptos, hechos, fenómenos, principios, reglas, teorías.

En tal sentido en la concepción del conocimiento de la disciplina se evidencia:

- La presentación de los conceptos fundamentales que se imparten tienen en cuenta características esenciales, la utilización de modelos, propiedades y magnitudes fundamentales, así como las unidades de medidas en el Sistema Internacional de Unidades (SIU), las relaciones causales y principales para destacar hechos y fenómenos, como acontecimientos no aislados.
- La generalización entre los fenómenos o los procesos. (leyes y principios).
- El sistema de conocimientos adecuados para explicar los fenómenos y los procesos. (teorías y leyes).

En la disciplina se declaran los valores éticos profesionales y las cualidades de la personalidad que deben desarrollarse: “el desarrollo de la independencia cognoscitiva, la responsabilidad, honestidad, amor a la naturaleza y a su preservación, solidaridad, humanismo y patriotismo” (MES, 2016: 120). Al respecto puede agregarse otros valores como: laboriosidad y honradez, pues estos constituyen un sistema y su jerarquía está en dependencia del contexto en que se analicen.

El desarrollo del valor honestidad lleva implícito la honradez en el educando, y la responsabilidad en el desarrollo del proceso docente educativo; La laboriosidad, pues es consustancial con las actividades que realiza el estudiante en el aula, en el laboratorio, etc. Se considera que ellos reflejan aspectos esenciales que en este profesional de la educación se deban lograr como es: aplicar conscientemente las medidas de seguridad para el trabajo en el laboratorio químico, cuidado de la dotación y limpieza del mismo, al poder explicar diferentes fenómenos químicos relacionado con la aplicación de la química, la conservación del medio ambiente y otros problemas ambientales globales.

Las indicaciones metodológicas generales para su organización, precisa de la necesidad de que en todos los temas sea necesario sistematizar la nomenclatura y notación química de los compuestos inorgánicos, por la importancia que reviste en la preparación del futuro egresado en la carrera Química. Se precisa además la ejercitación y resolución de problemas químicos cuantitativos consolidando los conocimientos matemáticos básicos, los cuales ocupan un lugar

importante dentro de la asignatura, con énfasis en la comprensión del problema, la utilización de magnitudes y unidades del SIU.

Se precisa en las orientaciones el adecuado vínculo entre los contenidos tratados en la disciplina y los tratados en otras disciplinas de la carrera y de la vida, fundamentalmente en el estudio de: disoluciones, factores que afectan la velocidad de reacción, catalizadores (enzimas), pH, efecto de ión-común, disoluciones buffer, indicadores, hidrólisis salina y procesos redox. En este sentido el programa de la disciplina Química General lo declara como vínculo con fenómenos biológicos del modo siguiente:

La orientación de ejercicios y problemas para el estudio individual, deben incluir algunos que aparecen en los libros de texto de la enseñanza general media básica y media superior, lo que contribuirá a la vinculación de los estudiantes con los contenidos que concretamente tendrán que impartir en su futura profesión (MES, 2016: 122).

Pero no se indica cómo proceder, pudiera interpretarse que la resolución de problemas cuantitativos debe conjugarse con ejercicios del nivel medio, donde el estudiante pueda analizar y comparar el nivel de profundidad con que se desarrollan los ejercicios en este nivel y para qué le sirven. Ejemplo: el estudio de la ley de Hess.

En el nivel medio solo se limita al cálculo de los calores reacción y calores de formación a partir de las diferencias de las sumatorias de las sustancias producto y las sustancias reaccionantes, en este nivel además de lo expuesto, también se realiza el cálculo a partir del sistema de ecuaciones en el que se da cumplimiento a la ley.

Se precisa también la necesidad de realizar actividades prácticas, sugiriendo los temas en los que deben incluirse, sin embargo, no hay propuestas de estas actividades para su realización. Como resultado del trabajo científico, investigativo y metodológico del colectivo de disciplina, existen las hojas de trabajo, folletos, manuales, etc.

El programa hace referencia a los medios de enseñanza-aprendizaje que deben ser empleados, videos y programas de computación, además el colectivo de profesores de la disciplina de Química General sugiere la inclusión de otros, como:

- Presentación electrónica en Microsoft Power Point.
- La plataforma Moodle, en esta los docentes montan todo el diseño de la signatura, los estudiantes trabajan con materiales de consulta y para sus trabajos independientes.

El sistema de evaluación en la disciplina Química General, se limita a la evaluación final y que la evaluación sistemática debe basarse fundamentalmente en: "participación en las diferentes formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cumplimiento de las actividades orientadas para el estudio individual y resultado de las preguntas orales o escritas que se hacen en las diferentes actividades" (MES, 2016: 122).

Los autores consideran que el volumen de conocimientos que se imparten en la disciplina es amplio y permite que durante todo el proceso docente el profesor y el estudiante puedan emitir criterios y juicios referidos al desarrollo de habilidades y el cumplimiento de los objetivos propuestos. El colectivo de la disciplina recomienda que la asignatura Química General I culmine con una prueba final escrita y la asignatura Química General II culmine con un examen final que resuma una evaluación escrita con la resolución de problemas y una parte oral para el contenido teórico, la que no debe ser tan compleja, pero prepara a los estudiantes para el tipo de evaluación oral de las otras disciplinas de la carrera, permite al docente emitir juicios del desempeño de los estudiantes en la disciplina y ofrecer recomendaciones para enfrentar las disciplinas químicas (Inorgánica, Química Física, etc.)

La bibliografía declarada en la disciplina Química General es amplia, adecuada y está en correspondencia con los contenidos señalados en el programa. Derivado de los análisis metodológicos dentro de los colectivos de la disciplina y asignaturas; adecuadamente se recomiendan otras que pueden reforzar el aprendizaje de los estudiantes en cada uno de los temas a desarrollar.

## **CONCLUSIONES**

En el análisis realizado, se demuestra la pertinencia e importancia de la disciplina Química General para los futuros egresados de la carrera Química, desde los elementos que caracterizan su concepción desde un enfoque desarrollador por lo que, desde las diversas formas del trabajo metodológico y el proceso de validación, debe garantizar su constante perfeccionamiento, siendo los docentes de esta disciplina, los principales responsables y actores esenciales en función de elevar la calidad del profesional de la Educación en la carrera Química.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Addine Fernández, F. (2004). Didáctica teórica y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.
- Addine Fernández, F. (2004). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. pp. 80-101. La Habana: Pueblo y Educación.
- Alvares de Zayas, C. (1989). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. La Habana: MES.
- Castellanos Simons, B. (2005). Esquemas conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa. La Habana: Pueblo y Educación.
- Castellanos Simons, D. (1999). La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual. Investigación: El cambio educativo en la Secundaria Básica. CEE, Facultad Ciencias de la Educación, ISPEJV. La Habana.
- Castellanos Simons, D., Castellanos Simons, B., Llivina Lavigne. M., Silverio Gómez, M. y Reinoso Capiró, C. (2002). Estrategias para el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. La Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona. (En soporte electrónico).
- Castellanos Simons, D., Castellanos Simons, B., Llivina Lavigne. M., Silverio Gómez, M. y Reinoso Capiró, C. (2002). Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- González Soca, A. (2002). El proceso de enseñanza-aprendizaje ¿agente de cambio educativo? En Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. pp. 147-177. La Habana: Pueblo y Educación.
- González Soca, A. y Reinoso Capiró, C. (2002). Nociones de Sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hedesa Pérez, Y. (2011). Didáctica de la Química: una experiencia cubana. La Habana. (En soporte electrónico).
- Ministerio de Educación Superior. (2016). Documento Base para el diseño de los planes de estudio "E". La Habana.
- Ministerio de Educación Superior. (2016). Modelo del profesional. Plan de Estudio E. Licenciatura en Educación Química. La Habana.
- Ministerio de Educación Superior. (2018). Resolución Ministerial 2/2018. Reglamento para el trabajo docente y metodológico en la educación superior. La Habana.
- Ministerio de Educación. (1990). Licenciatura en Educación. Carrera Química. Plan de Estudio. La Habana.
- Rico Montero, P. (2004). Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. La Habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre Oramas, M. y Zilberstein, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Zilberstein Toruncha, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.