

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA BÁSICA PARA ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA.

Lic. René Eugenio Cárdenas Pumariega¹

*1. Filial Universitaria Municipal “Jesús M. Herrera Rodríguez”,
Calle 20 e/ 18 y 20 Pedro Betancourt, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

La resolución de problemas, es recogida en una amplia y rica bibliografía especializada, resultados importantes se expresan en investigaciones de autores nacionales y extranjeros, generalmente desarrolladas en asignaturas relacionadas con las ciencias básicas, por su contribución al desarrollo del pensamiento lógico y la formación integral de los estudiantes, de ahí la importancia que reviste el tema, así como la contextualización de los mismos, para su comprensión y resolución exitosa. El objetivo del trabajo lo constituye la fundamentación y consideraciones filosóficas, psicológicas y didácticas referidas a la resolución de problemas, sus presupuestos teóricos y metodológicos en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica para estudiantes de Agronomía y la significación de la contextualización de los mismos, en correspondencia con el objeto de la asignatura y el modelo del profesional agrícola, trabajo que forma parte de investigación realizada a tal fin por el autor.

Palabras claves: Consideraciones teóricas; Problemas contextualizados; Química Básica.

1-Fundamentos filosóficos, psicológicos y didácticos de la resolución de problemas.

La resolución de problemas tiene un papel importante, fundamentalmente en las ciencias, aunque resolver problemas no es una habilidad solo inherente a las diferentes disciplinas y asignaturas que la integran, es principalmente a través de estas que se profundiza por su innegable contribución al desarrollo del pensamiento lógico y reflexivo de los estudiantes, su permanente vinculación con el sistema de conocimientos de estas, así como al desarrollo de la personalidad integral del estudiante de la educación superior.

El método dialéctico del conocimiento muestra la vía para abordar el estudio de las ciencias particulares, y en especial la Química. La teoría del conocimiento ocupa un lugar destacado en la filosofía marxista –leninista, porque el conocimiento del mundo circundante además de tener importancia orienta y fomenta la actividad práctica de los hombres, los pertrecha de las influencias del mundo material, del progreso social.

Su principio básico consiste en que el conocimiento, es faceta inalienable de la actividad conjunta de los hombres dirigida a cambiar la naturaleza, la sociedad y la propia personalidad. Es la doctrina que trata de las regularidades fundamentales del proceso cognoscitivo, de los métodos, medios y procedimientos de que se vale el hombre para conocer el mundo que lo rodea, tiene la práctica como base y criterio de la verdad. La ciencia sin la teoría del conocimiento, en el caso que sea concebida sin ella, es rudimentaria y desordenada.

La resolución de los problemas químicos, está estrechamente relacionada con la teoría del conocimiento además, ya que a través de ellos se orienta y fomenta la actividad práctica en la contextualización de éstos y la realidad profesional del estudiante de las ciencias agropecuarias en la educación superior, lo cual posibilita aplicar el sistema de conocimientos en la transformación de su personalidad, con especificidad al profesional de la Agronomía, contribuyendo así a fortalecer su perfil profesional y sus modos de actuación.

En el proceso de resolución de problemas químicos contextualizados, se desarrolla el conocimiento, se reafirma en los estudiantes la cognoscibilidad del mundo y al darle solución a los problemas específicos, se confirma que la práctica es la base y el criterio de la verdad, reafirmandose su capacidad de realizar el aprendizaje de los conocimientos químicos y a partir de éste, dar respuesta a los diferentes fenómenos del ecosistema al aplicar la teoría, principios y leyes estudiadas de la ciencia Química, reportándole solidez y amplitud de visión como profesional.

La tarea principal de la teoría del conocimiento consiste en establecer las vías para aplicar las leyes de la dialéctica materialista con miras a organizar un proceso de enseñanza aprendizaje conveniente desde el punto de vista social. La teoría del conocimiento determina la esencia y el sentido ideológico de la enseñanza, según sea la base gnoseológica así será en última instancia, la teoría de la enseñanza.

La teoría del conocimiento del materialismo dialéctico es un fundamento verdaderamente científico de la teoría de la enseñanza. Se entiende como aquel en el que partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa del estudiante hace que el nuevo contenido cobre para él un determinado sentido (Konstantinov F., 1987:211 citado por Cabrera 2008). Tener presente esta relación, es determinante al resolver problemas químicos, sobre todo para cumplir con el objetivo de contextualizarlos y contribuir así a elevar los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica, para estudiantes de Agronomía.

En la teoría del conocimiento, la unidad de la teoría y la práctica desempeña un significativo papel, Lenin lo argumentó al plantear la importancia que esta tiene en el proceso de obtención del conocimiento: *“De la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, tal es el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva”*. (Lenin, 1986:156).

En la resolución de los problemas químicos se aplican las leyes de la Dialéctica Materialista ya que las mismas responden al proceso de enseñanza aprendizaje integral y desarrollador que se propone la sociedad cubana, consideramos además que permite relacionar los mismos con las regularidades de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, los nexos causales de los fenómenos que demuestran las características cualitativas y cuantitativas de los mismos, así como sus contradicciones externas e internas y la fuerza motriz del desarrollo.

La actividad cognoscitiva real del hombre en la ciencia y fuera de ella, no sólo está formada por operaciones con las representaciones sensibles y los conceptos. En ella desempeña un papel la acción práctica con las cosas mismas y la modelación de referente a sus modos de actuación, actividad que presupone la utilización de representaciones, conceptos, construcciones lógicas y lingüísticas, y otros elementos que caracterizan la actividad de la conciencia dirigida hacia un fin. El proceso del conocimiento comprende la interacción de la actividad cognoscitiva del estudiante de los medios del conocimiento, de los objetivos y los resultados de la actividad cognoscitiva.

Al resolver problemas químicos se está realizando una actividad cognoscitiva, ya que para su solución se hacen representaciones gráficas y analíticas relacionados con el texto del problema, se tiene en cuenta además la observación y resultados del experimento químico como forma de comprobar en la práctica los conocimientos teóricos, el dominio de los conceptos estudiados, leyes y principios químicos, el algoritmo y procedimientos a desarrollar para su solución, el desarrollo del pensamiento lógico y la aplicación de los elementos matemáticos indispensables, desarrollándose a partir de la actividad el proceso del conocimiento en los estudiantes.

En la resolución de los problemas químicos está presente también el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, es decir la atribución de una cualidad (ser lógico) al pensamiento, que es el reflejo mediato y generalizado de la realidad objetiva, es decir una forma del conocimiento del mundo que va más allá de lo que revelan nuestros sentidos (Campistrous, 1993:1). El autor considera que es determinante tener en cuenta estos elementos para lograr éxitos en la contextualización de los problemas químicos en la enseñanza universitaria, con especificidad en el futuro profesional de la Agronomía, en correspondencia con su modelo de formación.

Para lograr el desarrollo del pensamiento lógico en la resolución de los problemas químicos se debe elaborar y planificar una propuesta de problemas donde los estudiantes fundamenten sus juicios y reflexiones acerca de los hechos y fenómenos químicos, además se debe procurar resolver problemas que contribuyan no solo al modelo del profesional de la Agronomía, sino además a la comprensión de la vida económica, política, científica y cultural del territorio.

Al desarrollarse el pensamiento lógico de los estudiantes mediante la resolución de problemas, estos comprenden la relación entre sí y la concatenación de los fenómenos, conceptos y leyes químicas a través del nexo causa y efecto, pueden comprobar por sí mismos que en la naturaleza todo se mueve y cambia, que la contradicción (lucha de contrarios) es la fuente de toda clase de desarrollo.

En función del desarrollo del pensamiento lógico es vital la manera en que el profesor conduzca el proceso de enseñanza de la resolución de problemas, tratando de hacerlo participativo, de manera que el estudiante desempeñe un papel protagónico durante el proceso.

El pensamiento se encuentra vinculado a la solución de problemas, pero no se reduce a ello, también es necesario el pensamiento en la elaboración de la información en el proceso de conocimientos. La resolución de problemas es una de las vías a través de las cuales la enseñanza de la Química dirige la actividad del alumno, desarrolla su pensamiento, permitiendo la adquisición de los conocimientos.

Los fundamentos teóricos de la educación superior en Cuba, se basan en la filosofía marxista leninista y en el materialismo dialéctico e histórico; concretado en el enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky, el aprendizaje desarrollador en la teoría de la actividad de Leontiev, en la teoría de la formación planificada de las acciones mentales de Galperin, así como en los procedimientos para la estimulación de los procesos mentales de Talízina.

La psicología ha establecido que las condiciones y fuentes de la actividad psíquica del estudiante son un complejo sistema de necesidades, motivos, intereses, deseos y aspiraciones que se educan bajo la influencia del medio sobre la base de las cualidades y capacidades congénitas que el hombre tiene, así el éxito en la resolución de problemas químicos depende de la actividad psíquica del alumno, cuando este se interesa, se motiva, siente necesidad de resolver el problema, está transformando, desarrollando el sistema de conocimientos que posee. También depende el éxito de la resolución de problemas del papel que desempeñan los conocimientos adquiridos por su contextualización.

Al resolver un problema el estudiante tiene que familiarizarse con él, estar consciente de la necesidad de resolverlo, dominar el lenguaje y el vocabulario técnico de la asignatura, buscar las posibles vías de solución para poder resolverlo. Pero también durante la resolución del problema se produce, de un modo o de otro, interacción entre sujetos, comunicación entre ellos, apoyo de unos en los otros para construir y perfeccionar los propios conocimientos.

El proceso de construcción es un proceso de reestructuración y reconstrucción en el cual todo conocimiento nuevo se genera a partir de otros previos, lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende. Vigotsky, en la teoría del Enfoque Histórico Cultural veía el problema de la relación entre enseñanza y desarrollo como dos elementos que interactúan, donde la enseñanza tiene que tener en cuenta las leyes del desarrollo y para él, el desarrollo ocurre siempre bajo la influencia social, estableciéndose el carácter social del conocimiento: la personalidad no se desarrolla sino en la sociedad.

Vigotsky no niega las potencialidades del estudiante en el proceso de aprendizaje, es considerado por varios autores como el que logró desarrollar y llevar a la práctica de forma más creativa la concepción dialéctica materialista de la Psicología, con su teoría del desarrollo histórico cultural de la psiquis humana, que asume el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes, como producto de su actividad y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje (González Rey, 1995:94).

Al dar explicación al papel transformador de la actividad se refiere a su rasgo fundamental, es decir, a su carácter mediatizado dado por la interacción entre sujetos y entre éstos y el objeto sobre el cual recae la actividad, lo que conlleva a la transformación de las condiciones en que se ejecuta y a la del sujeto que interactúa.

La teoría de Vigotsky, considera que los procesos cognitivos son productos de la vida social y formula la ley de la doble formación, según la cual todos los procesos cognoscitivos se construyen en el plano social y luego en el plano individual, concibe el aprendizaje como un proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento, de esta forma el aprendizaje organizado facilita el desarrollo mental, propiciando la evolución y desarrollo del individuo, poniéndolo en condiciones de poder enfrentarse cada vez a situaciones más complejas.

Vigotsky al plantea la necesidad de resolver como mínimo dos niveles evolutivos: el de sus capacidades reales y de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás, analizó el desarrollo. Denominó Zona de Desarrollo Próximo a la diferencia entre estos dos niveles, la

diferencia entre el nivel real de desarrollo alcanzado, determinado por la capacidad de resolver, por ejemplo un problema de Química de forma independiente y el nivel de desarrollo potencial, que es el que se puede alcanzar con ayuda, pues lo que lo que eran capacidades potenciales en un momento determinado pasan a ser capacidades reales, dando margen a un nivel mayor de desarrollo. Según Vigotsky el aprendizaje organizado facilita el desarrollo mental, propicia la evolución y desarrollo del individuo y lo pone en condiciones de poder enfrentarse a situaciones más complejas (Vigotsky, citado por Pino, 2005:32). Además el estudiante es capaz de interpretar, analizar, llegar a conclusiones después de seleccionar la información, de tener en cuenta patrones determinados y estructuras cognitivas. Así los estudiantes van adquiriendo paulatinamente independencia, concientizando que las tareas ejercicios y problemas que no pueda resolver solo, puede hacerlo con ayuda del resto del colectivo, desarrollando lo individual y lo colectivo, planificando una actividad correcta para el desarrollo del aprendizaje.

En este sentido armonizamos además con González Rey (1995:41), pues este considera a la Zona de Desarrollo Próximo como "...una de las categorías más importantes que nos permite articular internalización con desarrollo...", al revelar la dialéctica entre posibilidades y desarrollo del individuo.

No obstante se coincide al respecto con Cascio F. et al (2005), al definir Zona de Desarrollo Próximo, contextualizado a la importancia que se concede a la resolución de problemas en las ciencias, al expresar este concepto como "*la distancia entre el nivel real de desarrollo-determinado por la resolución independiente de problemas- y el nivel de desarrollo posible-precisado mediante la resolución de problemas, con la dirección del docente y la colaboración de compañeros mas diestros*", incorporando así la idea marxista de actividad colectiva y el aprendizaje colaborativo.

Al respecto, la Teoría de la Actividad de A.N. Leóntiev (1979, 1981) permite el análisis de la actividad de estudio, entre las que se incluye la resolución de problemas. De acuerdo con esta teoría los principales componentes de las actividades los constituyen las acciones, que a su vez se realizan a través de operaciones.

Las acciones son procesos subordinados a la representación del resultado que debe alcanzarse, o sea el proceso subordinado a un objetivo consciente y las operaciones son microacciones que le dan a la acción esa forma de proceso continuo. Es decir, toda acción puede descomponerse en varias operaciones con determinada lógica, consecutividad (Talízina, N.F. 1988).

Otro punto de interés cuando se refieren a las acciones como componentes de la actividad, es el que establece las funciones que estas cumplen dentro de la actividad, enfocándose tres aspectos diferentes; acciones de orientación, de ejecución y de control. La motivación debe mantenerse a lo largo de todo este proceso. En la teoría de P.Ya. Galperin (1983, 1986), se describen estos momentos funcionales de gran importancia pedagógica.

Dentro de esta concepción, describe Talízina N. F (1988:59-60): "*La parte orientadora de la acción está relacionada con la utilización por el hombre del conjunto de condiciones concretas, necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada, que entraron en el*

contenido de la base orientadora de la acción. La parte ejecutora – parte de trabajo de la acción - asegura las transformaciones dadas en el objeto de la acción (ideales o materiales). La parte del control de la acción está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados obtenidos. Con su ayuda se hace la corrección necesaria tanto en la parte orientadora como en la ejecutora de la acción”.

Las acciones primeramente en el plano material, luego verbal y finalmente mental de lo que el estudiante conoce mediante la enseñanza facilitan que pueda realizar nuevas acciones externas con los mismos contenidos o con otros desconocidos; capaciten para que puedan transformar creadoramente el medio que lo rodea (Galperin,1982. Citado por Silvestre, Zilbersteín: 12)

El autor coincide con el criterio anterior ya que el conocimiento se mueve desde lo concreto (material), a lo abstracto (mental), formándose en este la imagen ideal de los contenidos, incluidos en la realidad que estudia. Al analizar el texto de un problema, si logra comprenderlo y resolverlo, podrá llevar lo aprendido a otras situaciones de su contexto, a través de la actividad se desarrolla la personalidad, jugando un papel determinante el sujeto, se incrementa la comunicación, el nivel cultural, profesional y en esto influye la actividad de resolver problemas de Química.

En función de lograr lo anteriormente planteado los docentes de la educación superior debe seleccionar y elaborar problemas que estimulen las potencialidades de los estudiantes de forma que estos conozcan su importancia relacionándolos con su perfil profesional y una vía para lograrlo es a través de la contextualización de los problemas que se le presenten a los mismos para su resolución, lo cual posibilitará el interés de los estudiantes y desarrollen su independencia. La actividad es estimulada por la necesidad y se ejecuta a través de un sistema de acciones que presupone la existencia de los procesos de razonamiento, análisis, síntesis, deducciones que constituyen la condición básica que impulsa el desarrollo de la psiquis.

Ahora bien, uno de los presupuestos acerca del aprendizaje analizados en el texto de Doris Castellanos y coautores “Enseñar y aprender en la escuela” es definido como: *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* (Castellanos, D., 2005:23).

Relativo a lo anterior se considera que es importante que el docente elabore problemas contextualizados, que contengan datos reales, redactados de forma clara, tomando en consideración, el desarrollo psíquico y los intereses profesionales de los estudiantes de la educación superior, en correspondencia con el modelo a que se aspira en la carrera que cursa. Argumentamos además que en el caso particular de la asignatura Química Básica para estudiantes de Agronomía los distintos materiales bibliográficos disponibles en diferentes soportes, deben atender al requisito de contextualizar los problemas, una de las condiciones en que se aprende esta en concordancia con que “...*el aprendizaje es siempre contextualizado...*”(Castellanos D., 2005:32). Al asumir este criterio el autor tiene en

cuenta que este significa no olvidar que el individuo que aprende es un ser en situación, que sus procesos de aprendizaje son parte de su vida concreta, que transcurre en sus distintos contextos de actuación como futuro profesional de la Agronomía.

Se considera por tanto, la importancia que se brinda a hacer reales los problemas y su contenido, por su contribución a la efectividad del aprendizaje, por lo que se coincide con Carlos M Álvarez de Zayas en el libro “Hacia una escuela de excelencia” cuando plantea *“Los problemas que se resuelven, deben ser en todos los casos posibles, reales o cercanos a esa realidad objetiva: Cuanto más reales, cuanto más contribuyen a la formación escolar(profesional), si éste se hace consciente en el estudiante”*

Al estudiante le hace falta aprender a resolver problemas, para ello es preciso que desde las aulas se desarrolle la independencia cognoscitiva, la avidez por el saber, de manera tal que los estudiantes no tengan temor de enfrentarse a resolver problemas por difíciles que parezcan, logrando el docente nuevas vías para la solución de estos, estimulando el aprendizaje de los estudiantes, cómo motivar el aprendizaje sino enseñándole al estudiante a preguntar, a exponer con claridad sus ideas, planteándose la tarea de enseñar a pensar y a aprender a los estudiantes.

El estudiante ha de comprender lo que se le quiere enseñar, para ello es importante que en la asignatura Química Básica, la resolución de problemas contextualizarlos favorezcan la comprensión de éstos, la motivación, el interés, permitiéndole además desarrollar el pensamiento lógico y así elevar los resultados en la gestión del conocimiento y del aprendizaje, ocupando dentro del proceso de enseñanza aprendizaje un lugar protagónico.

En la práctica de la enseñanza aprendizaje el estudiante no se entrena en descubrir, elaborar y resolver problemas, en todo lo cual están presentes procesos intelectuales complejos, donde el pensamiento desempeña un rol fundamental, pero que no funciona independientemente de la esfera motivacional del estudiante, puesto que operan precisamente allí donde la motivación esta comprendida, o sea, en el área donde el estudiante ha desarrollado intereses y gratifica sus principales necesidades. Por ello se hace necesario seleccionar y organizar adecuadamente los problemas que serán resueltos por los estudiantes.

La resolución de un problema implica para el estudiante la necesidad de realizar un esfuerzo mental, el enfrentamiento en determinados momentos a la necesidad de buscar algo que no se halla directamente a su disposición ya sean nuevos conocimientos o procedimientos y métodos mediante los cuales resolver el problema.

La Didáctica se considera una ciencia, debido a que posee un objeto propio y específico de estudio: el proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado, ha construido un cuerpo teórico práctico (categorías, leyes, regularidades, teorías, principios, reglas didácticas) que permite estudiar y operar sobre su objeto de estudio, aplica métodos, instrumentos, técnicas y procedimientos específicos que le permiten investigar su propio objeto de estudio.

El objeto de estudio de la Didáctica es el proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado; el autor se identifica con la siguiente definición *“El proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado es la formación científicamente planeada, desarrollada y evaluada de la*

personalidad de los estudiantes de un centro docente en cualesquiera de los niveles educacionales de un territorio dado” (Ginoris: 2002:4). Al considerar que es un proceso sistémico, organizado, eficiente, se ejecuta sobre fundamentos teóricos y por un personal especializado: los profesores. La tarea fundamental de la Didáctica de la Química en la enseñanza superior, es la de estructurar el proceso al impartir la asignatura en correspondencia con el perfil del profesional en formación, el mismo posee determinadas características que están dadas por las leyes del propio proceso las que determinan los principios de este y todo ello permite comprenderlo, planearlo y desarrollarlo.

Al considerar la Didáctica "*...como teoría práctica se acepta el carácter y la naturaleza de los problemas que enfrenta, por lo que su principal realización teórica sea el desarrollo de los principios acerca de la contextualización e intercomunicación entre las teorías y entre las teorías y así poder evitar un dogmatismo metodológico...*" (Addine, 2004:2). La contextualización entendida como proceso lógico de desarrollo que permite ubicar el aprendizaje en situaciones concretas de relevancia y actualidad y que usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos con fines de aprendizaje.

La Didáctica de la Química en la enseñanza superior, estructura los distintos componentes que caracterizan el proceso de enseñanza aprendizaje en la disciplina Química para satisfacer el encargo social, de lograr los objetivos de la asignatura, apoyándose en el sistema de conocimientos, los métodos de enseñanza, los medios o recursos didácticos, la evaluación del aprendizaje y las formas organizativas del proceso de formación del estudiante universitario.

El nuevo modelo didáctico centrado en el aprendizaje del estudiante reclama del claustro universitario mayor capacitación en el orden psicodidáctico, para poder asumir el quehacer docente. Exige además, la comprensión de que no es suficiente solo su preparación académica, sino también que su competencia profesional incluya:

- El conocimiento de las características psicológicas y socioculturales de sus alumnos.
- Su preparación metodológica que le permita concebir efectivas estrategias de aprendizaje
- El dominio de las exigencias del currículo para desarrollarlo y cumplir con las aspiraciones planteadas en el perfil profesional.

En referencia a los componentes no personales del proceso de enseñanza aprendizaje en la Química Básica (al igual que en otras asignaturas) son los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, la evaluación y las formas organizativas del proceso de formación en la educación superior. Todos conforman un sistema, pero en la tesis, por razones de estudio se abordarán los objetivos de la asignatura, el contenido que está estrechamente relacionado con la resolución de problemas de Química contextualizados, así como la forma fundamental de organización del proceso de enseñanza aprendizaje en la modalidad semipresencialidad, la clase encuentro.

Como planteara la Dr.C. Otmara González, toda actividad humana se construye sobre la base de objetivos, finalidades, propósitos, aspiraciones o metas; como se prefiera nombrar; para orientar las acciones que deben realizarse en pos de lograr lo deseado. El objetivo tiene como funciones dirigir, orientar y valorar la efectividad y calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, "... *es categoría rectora del mismo y expresa, en lenguaje didáctico, la aspiración social...*"

El programa de la asignatura Química Básica, plan D, se estructura en correspondencia con el objeto de estudio de la misma, los objetivos educativos e instructivos a que se aspiran, los objetivos educativos no se analizaran en este trabajo, ahora bien, se considera que "*el objetivo instructivo, en tanto que objetivo, es lo que aspiramos a formar en el estudiante, desde el punto de vista del grado de dominio del contenido. El contenido se expresa en conocimientos y habilidades, el objetivo instructivo los incluye y además expresa la medida en que el estudiante debe llegar a dominar los contenidos*"(Álvarez de Zayas, C. M. 1995).

El autor sostiene el criterio, que los objetivos instructivos del programa de la asignatura Química Básica, deben caracterizarse por un alto grado de integración, sistematización y que las acciones (invariantes de habilidad) planteadas en ellos respondan a operaciones o acciones de los diferentes niveles de asimilación del contenido, del pensamiento lógico y creador, de forma que permitan apreciar la contribución de la asignatura a la comprensión del objeto de trabajo del profesional y sus modos de actuación ante los disímiles problemas a que debe enfrentarse una vez graduado.

En el análisis que se realiza en este trabajo, se identifica el término contenido de una asignatura, con el contenido específico, fundamentalmente; que está vinculado con la información científica y el conjunto de métodos y técnicas de trabajo de una ciencia particular, en nuestro caso la Química. El contenido del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica recoge el objeto de estudio y el movimiento de la ciencia correspondiente; mediante conceptos, leyes y teorías; así como las habilidades, que precisan las relaciones lógicas y prácticas del hombre con el objeto de estudio.

"El contenido es aquella parte de la cultura (realidad previamente sistematizada por el hombre) que se introduce en el proceso, en la relación objetivo-contenido se manifiesta la dialéctica realidad-resultado a alcanzar, la asimilación de la cultura por los estudiantes implica su propio desarrollo, en términos de capacidades, sentimientos y convicciones. El estudiante conoce y comprende como resultado de la construcción interpretativa y crítica de esa propia realidad" (Álvarez de Zayas, C.M. 1998).

La producción científica en el mundo de hoy hace que el volumen de información científica a asimilar aumente de forma constante, lo que implica un reto en cuanto a la actualización de las asignaturas y, desde luego en la selección y estructuración de dichos contenidos al diseñar un programa de estudio.

P.Ya Galperin plantea como vía de solución, la selección de los contenidos a partir de la relevancia de los mismos en la formación del profesional y su estructuración a partir de la esencia generalizadora, no de la suma de contenidos particulares, en lo cual debe considerarse además, la contextualización del mismo a partir del desarrollo de la resolución

de problemas seleccionados en función de los intereses profesionales en todos los casos posibles y que el sistema de conocimiento responda a la satisfacción de las necesidades fundamentales para el estudio del objeto de trabajo; a la lógica propia de la ciencia química, así facilitar la integración y sistematización de los conocimientos de la Química Básica, con otras asignaturas que suceden en la propia disciplina y de otras asignaturas y disciplinas, como la Fisiología Vegetal, Ciencias del Suelo, Sanidad Vegetal, Nutrición; estas últimas muy relacionadas con el objeto de trabajo del profesional.

Los componentes del contenido son el sistema de conocimientos, sistema de hábitos y habilidades, el sistema de experiencias de la actividad creadora y el sistema de relación con el mundo. El sistema de conocimientos está estructurado por: los conocimientos empíricos o sensoriales, los conocimientos racionales o teóricos y los conocimientos metodológicos o procedimentales. A los dos primeros se les llama conocimientos conceptuales y al tercer tipo se le denomina conocimientos procedimentales.

La resolución de los problemas en Química se incluye en el sistema de conocimientos conceptuales, porque cuando el estudiante resuelve un problema dirige la actividad que realiza hacia la esencia química del fenómeno que se analiza o la relación que se establece entre las magnitudes que se relacionan en los conceptos o las leyes, provocando un cambio gradual en el sistema de conocimientos que el estudiante posee o aumentando el que está formado, el aprendizaje de estos conocimientos es una condición necesaria pero no suficiente en la resolución de los problemas.

El sistema de conocimientos procedimentales contribuye a la formación de una concepción sobre el modo de cómo actuar. La resolución de los problemas químicos contextualizados está dentro del sistema de conocimientos químicos que se estudia en el proceso de enseñanza aprendizaje y constituye las bases de la ciencia Química y los tipos fundamentales de la actividad social, profesional y de la vida cotidiana. El sistema de experiencias de la actividad creadora se caracteriza por la imaginación, la iniciativa, la independencia, la creatividad, garantizando la investigación, la resolución de problemas de Química Básica contextualizados permite el desarrollo de los aspectos anteriores y contribuye en gran medida a la solidez de los conocimientos, pues cuando se comprende el problema y se analizan las vías para su solución se aplican los conocimientos adquiridos y las habilidades se ejecutan durante la resolución.

El sistema de relaciones con el mundo está basado en las relaciones valorativa emocional con éste, con la actitud, refiriéndose a las actitudes, los puntos de vista, las convicciones, las ideas, los gustos, los valores, los sentimientos, las ideas cosmovisivas que dependen del conocimiento.

Se considera que los diferentes tipos del sistema de contenidos se vinculan durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Básica en la resolución de problemas, el propósito del profesor estará encaminado a la transformación del estudiante en la actividad docente a través de la adquisición del conocimiento y métodos de trabajo, contribuyendo mediante la resolución de problemas en la asignatura, al desarrollo de la personalidad, la formación de la concepción científica, mantener una posición activa y crítica ante los

fenómenos y hechos químicos relacionándolos con el ecosistema en la naturaleza y en la vida cotidiana, formar valores, darle mayor solidez a los conocimientos.

“Las formas organizativas de la actividad docente son la estructuración y el ordenamiento interno de los componentes personales del proceso docente: profesor y estudiante y de los elementos del contenido de las disciplinas: conocimientos y habilidades, con el fin de lograr de manera eficiente los objetivos propuestos, mediante la utilización de los métodos y medios de enseñanza que contribuyen al mejor desarrollo de este proceso” (Álvarez de Zayas, C. M. 1989).

En la asignatura Química Básica, al igual que en otras en la educación superior, las formas organizativas utilizadas en el desarrollo del proceso han sido fundamentalmente de carácter académico, a través de diferentes tipos de actividades: Conferencias, clases prácticas, seminarios, la clase encuentro, el taller, así como las prácticas de laboratorio, de estudio y laborales. Las diferentes formas antes mencionadas se explican en el Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico (Resolución No 210 del 2007 del Ministerio de Educación Superior), en específico, en la modalidad semipresencial, la clase encuentro es la forma principal de organización del proceso y según el artículo 110:43 del referido reglamento, *“es el tipo de clase que tiene como objetivo aclarar las dudas correspondientes a los contenidos y actividades previamente estudiados por los alumnos; debatir y ejercitar dichos contenidos y evaluar su cumplimiento; así como explicar los aspectos esenciales del nuevo contenido y orientar con claridad y precisión el trabajo independiente que el estudiante debe realizar para alcanzar un adecuado dominio de los mismos”*. La misión instructiva más importante que tiene el profesor en la clase encuentro es contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva, según se recoge en el propio documento legal, el autor amplía además, que ello facilita la contribución de las diferentes asignaturas al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, la instrumentación de estrategias y alternativas didácticas que contribuyan a lograr mayor eficiencia en un proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el aprendiz, estructurado y flexible, tendiente a lograr mayor responsabilidad y niveles de dedicación al estudio, así como fortalecer la labor educativa desde la instrucción y valores asociados al proceso, todo lo cual es factible conseguir a partir de la resolución de problemas contextualizados en la asignatura Química Básica.

Las tendencias actuales de la Didáctica de la Educación Superior, a la cual se integra la Didáctica de la Química en este nivel, considera hoy más que nunca, que la universidad debe demostrar su pertinencia social como espacio idóneo para rechazar cualquier tendencia que pueda destruir la obra humana, como espacio promotor de los valores universales, de la ética y la comprensión mutua, cabe preguntarse ¿Cuál debe ser la Didáctica de la Educación Superior?

Una Didáctica Humanista. Con un enfoque personológico, en que la actividad del alumno ocupe un lugar central, tanto individual como grupal, se eduque en valores profesionales y universales que lo conduzcan a reforzar su identidad personal y social.

Una Didáctica Problematizadora. Que la clase tenga como punto de partida los problemas relacionados con el ejercicio de su profesión, modeladas con tareas de carácter profesional, entrenarlos, implicarlos y reafirmar su motivación profesional.

Una Didáctica Contextualizada. A partir de la vinculación de la universidad con su entorno, con su realidad, que lo prepare para la vida, al trasladar las problemáticas cotidianas de su futuro desempeño profesional a las clases.

Una Didáctica Integradora. Por vínculo de lo instructivo y lo educativo, en la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, en la aplicación del principio de la interdisciplinariedad, como requisito para el logro de verdaderos sistemas de conocimientos que pueda poner en acción al desarrollar habilidades profesionales.

Una Didáctica Desarrolladora. Como condición y resultado de una enseñanza que amplíe su zona de desarrollo próximo, no como distancia, sino como espacio interactivo del aprendizaje de la cultura, donde se apliquen estos métodos y formas que, partiendo de un adecuado diagnóstico de los estudiantes, desarrolle de forma óptima sus potencialidades.

Estas tendencias requieren de una concreción en cada uno de los componentes no personales del proceso enseñanza-aprendizaje que garantice un sistema didáctico consecuente con las nuevas exigencias y en consonancia con la dimensión formativa que debe lograrse en el estudiante universitario, además de una concepción curricular que brinde respuestas a los imperativos de la Didáctica como ciencia.

2-La resolución de problemas en la asignatura Química Básica para estudiantes de Agronomía.

Para adentrarnos en el tema, debemos fundamentar que es un problema y cuáles son las características de los mismos; para ello analizaremos la valiosa información y criterios de diferentes autores, entre los cuales no existe unidad de criterios y asumen diferentes posiciones en cuanto a la definición de problemas, desde la Didáctica de la Química, corroboramos lo planteado por Rojas y colaboradores (1990), referente a que "*...existe conciencia de la importancia de los problemas químicos, pero no se tiene con suficiente claridad una definición de los mismos y mucho menos en lo referente a su metodología concreta para su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química...*"

El autor Veniamin Usanov (1982:113), "*al respecto plantea que en primer lugar se debe tomar en consideración el hecho de que la solución de ejercicios y problemas constituye un elemento imprescindible en el contexto docente*" apreciación que se considera lógica, ya que es imposible desarrollar los contenidos de la ciencia Química sin resolver ejercicios y problemas. Estos son necesarios para enseñarles a los estudiantes la aplicación de los conocimientos, el autor coincide con lo que plantea Usanov al considerar que el docente tiene que prepararse rigurosamente para aplicar los conocimientos referidos a la resolución de problemas, conociendo la vinculación del contenido con la vida práctica y social, el modelo del profesional a que se aspira, actualizándose constantemente y contribuyendo al desarrollo de su cultura general, fortaleciendo los conocimientos de los estudiantes, en el contexto en que se desarrolla su proceso de formación.

La resolución de problemas para las asignaturas de Ciencias, entre las que se incluye la Química Básica, tiene gran importancia la estrategia o procedimientos metodológicos utilizados para su resolución, lo que abordaremos posteriormente, se hace necesario ahora definir qué se entiende por problema. Según las obras consultadas no existe una sola definición de problema. Esta es una definición compleja:

Lothar Klingberg (1972:187), plantea que un problema muestra cuatro características en el sentido didáctico: *una situación abierta, no resuelta (vacía), apreciación subjetiva, no solucionable con los conocimientos y capacidades hasta ahora asimiladas y una situación contradictoria.*

Al abordar este concepto se considera problema “*a la tarea cuyo método de realización y cuyo resultado son desconocidos para el estudiante a priori, pero que éste, poseyendo los conocimientos y habilidades, esta en condiciones de acometer la búsqueda de ese resultado o del método que ha de aplicar*” (Danilov. Skatkin: 1984:213).

Además reflexionan que “*en el problema hay un momento objetivo: los datos e informaciones que sirven de punto de partida y que permiten resolverlo, hallar la incógnita. En el problema también existe un momento subjetivo: el estudiante debe estar preparado para hallar la solución del problema*” (Danilov. Skatkin: 1984:213). Si al plantearle una interrogante al alumno, éste conoce la solución anticipadamente, entonces, no es un problema.

Lester (1983) destaca que “*un problema es una situación que un individuo o un grupo quieren o necesitan resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución*” (citado por Pozo 1994: 17).

Labarrere (1987:6), expresa que: *en todo genuino problema se experimenta o percibe por el sujeto que lo resuelve (el estudiante en este caso) como carencia de medios (conocimientos, procedimientos, hábitos, habilidades) para llegar a un fin determinado, que el mismo se ha trazado o que le ha sido propuesto por otra persona.*

Por su parte, Delgado R (1998:69).considera la resolución de problemas: “*es encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución de un problema*”.

Mazario (2002:24), considera que “*un problema es una situación prevista o espontánea, con algunos elementos desconocidos para el sujeto, pero capaz de provocar la realización de acciones sucesivas para darle solución*”.

Perales Palacio (2003:1) un problema es “*una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendente a hallar la solución (resultado esperado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre*”.

Los diferentes criterios, referidos a la definición de problemas, permiten afirmar, la diversidad de posiciones expresadas por diferentes investigadores de las ciencias básicas, generalmente de la Matemática y la Física, sin que por ello existan contradicciones sustanciales, al autor armoniza con el especialista en Química Félix Rodríguez Expósito, profesor del Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", autor del trabajo

titulado "Estrategias y técnicas de aprendizaje de resolución de problemas. Resultados en la asignatura Química" en la determinación de los rasgos que deben caracterizar la definición amplia de problema a partir de los presupuestos siguientes:

1. *En todo verdadero problema el sujeto desconoce la vía de solución:*

Este rasgo, a nuestro juicio, es el más controvertido para los docentes que en sus asignaturas se dedican a la resolución de problemas. El mismo se interpreta de la siguiente forma; cuando un alumno se enfrenta al problema, no tiene la respuesta. Inicialmente, tampoco están establecidos los nexos entre los conocimientos y habilidades que posee para vencer las exigencias del problema.

2. *Frente al problema el sujeto tiene un carácter activo:*

Se traduce en la motivación para realizar el esfuerzo cognoscitivo, y a veces también práctico, para llegar al resultado del problema; para ello este necesita de una actividad mental. (Se debe entender, por actividad mental, fundamentalmente, las operaciones básicas del pensamiento: análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización).

3. *Carácter relativo del problema:*

Este aspecto es muy importante para la didáctica, ya que establece la necesidad de tener en cuenta los conocimientos de los alumnos y la naturaleza de la tarea. Este último término se introduce como eslabón entre ejercicio y problema, dada su diferencia en el conocimiento y no en la vía de solución.

M.J. Llivina (1999:48), precisa cuando un ejercicio tiene carácter de problema al expresar: *“Un ejercicio es un problema si y sólo si la vía de solución es desconocida para la persona”*.

Todo lo cual evidencia que el problema debe crear una tensión intelectual en el sujeto que la enfrenta, tratando de buscar la solución. A criterio del autor, los elementos señalados pueden ser ampliados, si además se considera lo planteado por, Álvarez de Zayas (1996) al señalar que el concepto de problema no es habitualmente considerado como un componente más del proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo su presencia tanto para la determinación de los objetivos y el contenido como parte de la planificación del proceso, así como en el establecimiento del método, en la organización de dicho proceso y su desarrollo posterior, le da esa connotación.

Se considera, que al caracterizar la definición de problema significa, en primer lugar, que el mismo se asocia a una necesidad que alguien experimenta. Un individuo se enfrenta a un problema cuando tiene una necesidad que no ha podido satisfacer, siendo este el aspecto subjetivo del problema, ahora bien para que exista esa necesidad tiene que haber un objeto cuya situación actual no posibilita aprovecharlo para satisfacer esa necesidad. Sin embargo si el hombre transforma la situación del objeto, trabajando o actuando sobre él, entonces sí puede aprovecharla y satisfacer su necesidad. Este es el aspecto objetivo del problema.

Ahora bien, muchos estudiantes de la educación superior coinciden que el resultado en un problema, lo más importante es su solución, esto es debido a que los docentes no les enseñan a resolver problemas correctamente, no transforman el sistema de conocimientos, ni desarrollan habilidades que permiten vincular los problemas con la vida práctica, social y en el contexto en que se desarrolla su proceso de formación, destacando la importancia y la veracidad de la Química para despertar el interés y motivación en nuestros estudiantes, reportándole solidez y amplitud en su visión como profesional.

Por tanto, a los problemas que se desarrollan en nuestros centros universitarios, a través de una asignatura determinada, los denominaremos problemas docentes; y los mismos tienen características específicas, por lo general, son situaciones didácticas que asumen, en mayor o menor grado, una forma problémica cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos en una asignatura dada (conceptos, relaciones, procedimientos, etc.); y que aparecen regularmente en el contexto de los programas que se trabajan. Estos problemas docentes son tipificados, en mayor o menor medida, y para cuya solución se desarrollan procedimientos más o menos rutinarios, lo que armoniza con J.I. Pozo et al (1994), al afirmar el “ *problema docente tiene implicaciones motivacionales, ya que el estudiante se enfrenta a la búsqueda de su solución para dar respuesta a un planteamiento que le hace el docente, sus posibilidades de formulación de hipótesis se reducen y las interrogantes, o la temática objeto de estudio, centra la atención en factores tratados con anterioridad* ”.

Los problemas, se consideran rutinarios cuando en el proceso de solución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela, y en ellos se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos, pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta, sino de una determinación o selección entre dos o más rutinas ya preestablecidas que sí son, por lo general, procedimientos algorítmicos o cuasi algorítmicos. Los problemas no rutinarios son entonces, aquellos en los que se exige un proceso de búsqueda propiamente heurístico.

Es necesario en este momento discutir cómo son tipificados los problemas docentes, en el caso de la Química, asumimos en este trabajo la tipología de problemas dada por Concepción M.R. (1989) la cual parte del concepto de tarea y la identifica como medio para la dirección del proceso y procedimiento de la actividad, para el profesor, y como medio para dominar los conocimientos y las habilidades, para el alumno. En esta sistematización se parte de considerar la tarea como concepto general, la cual se subdivide en ejercicios y problemas, dejándose ver en la misma el carácter relativo entre ejercicios y problemas, que se ha planteado como rasgo característico,

En la misma, se asume la división de los problemas en cualitativos (cuyo rasgo distintivo está dado por la ausencia de cálculos para la solución), cuantitativos (cuando para su solución se requiere la aplicación de conocimientos matemáticos y también químicos) y experimentales (que son los que necesitan de un experimento para llegar a la solución); estos, a su vez, pueden ser cualitativos, cuantitativos o ambos inclusive.

Si nos detenemos a valorar como se como se reporta en la literatura los aspectos referentes al proceso de resolución de problemas. Esto ha sido investigado tanto en la Psicología,

como en las ciencias exactas y naturales, desde la óptica de la Psicología varios autores han propuesto modelos de resolución de problemas, tales como: Dewey (1888), Wallas (1926), Newell y Simon (1972), Messon, Burton y Stacey (1988), Bransford y Stein (1989), Davis, Alexander y Yelon (1990). Los modelos de resolución de problemas propuestos por los psicólogos son de carácter general y aplicable a cualquier problema. Como elemento común se observa que, generalmente, los mismos proponen cinco fases, que se pueden resumir en las siguientes:

1. Identificación del problema.
2. Definición del problema.
3. Análisis de los recursos disponibles para solucionar el problema.
4. La ejecución del proceso de solución
5. Evaluación de la solución.

Los modelos de resolución de problemas desde el punto de vista de la Matemática, han sido trabajados por; Polya (1965), Schoenfeld (1985), Labarrere (1987), Puig y Cerdán (1988), De Corte y Verschaffel (1989), Miguel de Guzmán (1991), Campistrous y Rizo (1993), Hernández y Socas (1994), Llivina(1999) Mazario(2002) entre otros. En el caso de los modelos propuestos por los matemáticos ya sean generales o particulares, se observa el establecimiento de cuatro fases para el proceso de solución, las cuales son:

1. Comprender el problema.
2. Elaboración de un plan de solución.
3. Ejecución del plan de solución.
4. Comprobación de la solución.

El autor asume el modelo propuesto por Rodríguez F. (2004), pues el mismo se basa, en los presupuestos que constituyen la fundamentación teórica a la cual se ajusta el presente trabajo, que fueron explicitados con anterioridad, lo que resumimos a continuación.

1. La teoría de la actividad y en nuestro estudio, lo que significa para la resolución de problemas y la necesidad de la motivación en la realización de los mismos. (Vigotsky y Leontiev).
2. La interiorización de las acciones mentales y sus implicaciones didácticas. (Galperin)
3. La posibilidad de aprender procedimientos generalizados y por tanto, la necesidad de enseñarlos. (Talizina).
4. Las funciones generalmente reconocidas al trabajo con problemas; instructivas, educativas y de desarrollo. (Campistrous y Rizo).

5. Las fases en la solución de problemas: comprender el problema, búsqueda de la vía de solución, solución y vista retrospectiva y su relación con los momentos de la actividad. (Polya, Shöenfeld, Labarrere, de Guzmán, Campistrous y Rizo).

6. La caracterización de los problemas docentes.

7. La caracterización del comportamiento de los sujetos en el proceso de resolución de problemas: los recursos, la heurística, el control y el sistema de creencias. (Shöenfeld, Campistrous y Rizo).

El autor amplía en este sentido, que el modelo que se propone es factible aplicarlo a la resolución de problemas docentes contextualizados de la asignatura Química Básica, por estar en correspondencia con la tipología de problemas químicos, pues se parte de considerar la tarea como concepto general, la cual se subdivide en ejercicios y problemas, dejándose ver en la misma el carácter relativo entre ejercicios y problemas, que se ha planteado como rasgo característico y además se proponen cuatro fases que no contradicen lo planteado por los distintos autores citados anteriormente. Las mismas son:

1. Comprender el problema.
2. Planificar un programa de solución.
3. Ejecutar el programa de solución.
4. Control de los resultados.

Algunos autores utilizan el término resolución y otros el término solución cuando se refieren a los problemas. Según Dumes-Carré (1987), la palabra *resolución* sirve para designar la actividad que consiste en resolver el problema desde la lectura del enunciado, pudiendo establecer una distinción entre tratamiento lógico matemático y la propia actividad de resolución, analizada a menudo en términos de encadenamiento de procesos y la solución o respuesta de procesos, producto de dicha actividad (citado por Perales, 1993:170).

En consecuencia se asume como metodología para la resolución de problemas químicos contextualizados, para los contenidos de la asignatura Química Básica el que a continuación se propone:

1. Comprender el problema.

El autor considera que la primera fase, la comprensión del problema; la debemos dividir en dos etapas; la primera asociada a un análisis de las condiciones planteadas en el enunciado del problema, que comienza con una tipificación del problema asociado a su contenido químico en cualitativos, cuantitativos o experimentales, ya que esta determinación facilita la recuperación de contenidos relacionados con la situación que se plantea en el problema. Posteriormente, el sujeto debe representarse el fenómeno químico asociado al problema planteado y establecer una relación adecuada de los datos que se brindan.

Ahora bien en la segunda etapa de esta fase, de toma de decisión, el resolutor debe buscar un modelo de representación adecuado al problema y determinar sí conoce o no que rutinas debe seguir para solucionar el problema. Este es un proceso ligado a los tipos de problemas docentes planteados en este trabajo; por tanto, en esta etapa se realiza una segunda tipificación del problema, teniendo en cuenta las características de los problemas docentes en la educación superior. Si el modelo representado le permite al sujeto establecer un conjunto de rutinas para solucionar el problema, después de vencida la fase de comprensión del problema, se debe avanzar a la fase de planificación del programa de solución.

2-Planificación del programa de solución.

Si el modelo de representación no permite establecer un conjunto de rutinas de forma directa, entonces está frente a un problema no rutinario, y debe seleccionar recursos heurísticos para continuar avanzando en el proceso de solución. En el caso de la química los recursos heurísticos más comunes son:

1. Utilizar contenidos y técnicas de problemas previos similares.
2. Simplificar el problema en casos particulares.
3. Tratar de representar los datos gráficamente y sacar conclusiones del mismo.
4. Representación algebraica de conceptos químicos.

Durante la planificación del programa de solución, se ordenan las rutinas o recursos heurísticos o ambos inclusive, que utilizará el resolutor en el proceso de solución del problema planteado. Posteriormente, se comienza la fase operatoria a partir del programa concebido.

3. Ejecutar el programa de solución.

En esta fase se debe tener en cuenta la realización de un proceso sistemático de control del programa de solución y de los resultados parciales que se van generando; tanto desde la lógica de las operaciones realizadas, como desde el punto de vista químico.

4. Control de los resultados.

En la fase de control se verificarán los resultados en dos vertientes fundamentales; la primera, la coherencia de los resultados obtenidos con los datos del problema y en un segundo momento referido a la verificación química, que consiste en relacionar el fenómeno planteado con los resultados obtenidos y verificar si el mismo coincide con las restricciones que impone la química al hecho, objeto de estudio.

El autor considera que las fases propuestas por el modelo son importantes, pero además de comprender el problema y planificar el programa de solución se deben tener muy en cuenta las demás, ejecutar el programa de solución y controlar los resultados, se puede asegurar que la actividad cognoscitiva relativa al acto de resolución de un problema químico determinado se origina en el encuentro del sujeto con el contenido de ese problema y

necesita saber ante que se halla y para ello lo primero que hace es leer el enunciado del problema, para poder reconocer las palabras claves, describir verbalmente el problema y realizar la representación analítica o gráfica de lo planteado,. Es evidente que todas las acciones mencionadas corresponden a la primera etapa de resolución: “la comprensión” y que a partir de ella se desencadena el programa de solución. Comprender un problema químico es darse cuenta de la esencia química que está reflejada en él, del sistema de relaciones específicas que están presentes en el mismo, es ser capaz de concebirlo como un todo y de establecer las relaciones de las partes como dicho todo, precisando las dificultades que presenta y tener la voluntad de intentar superarla.

Se asume además como otro criterio de tipificación de los problemas de interés para la presente investigación el que se refleja en la tesis de maestría de Anabel Sosa Monteagudo (2005), según la cual los problemas pueden clasificarse, según el texto, por su presentación y por el nivel de aplicación por relacionarse con el contexto social, la ciencia, la técnica y la profesión. Se clasifican por el método de solución en correspondencia con la aplicación de procedimientos, métodos, habilidades relacionadas con el contexto en que se desarrolla su actividad, que contribuyen a elevar los resultados del aprendizaje.

3. Significación de la contextualización de problemas en la asignatura Química Básica para estudiantes de la carrera Agronomía.

La formación de profesionales de la Agronomía se inicia en el año 2003 en la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt, provincia de Matanzas, Cuba, al inicio con estudiantes de la fuente de ingreso continuidad de estudios(tarea Álvaro Reynoso)como ingenieros agropecuarios, plan de estudios C(perfeccionado), a partir del año 2007 se instrumentan los planes de estudios D en esta carrera y con ello el proceso de formación de ingenieros agrónomos integrales, de perfil amplio, fortaleciéndose desde la dimensión curricular los componentes académicos, laboral investigativo y extensionista con estudiantes de nivel medio superior vencido, generalmente vinculados a entidades productivas agrícolas, pecuarias o avícolas, pertenecientes a la fuente de ingreso curso por encuentros.

La asignatura Química Básica contribuye al logro de la formación integral de los estudiantes a través de diferentes vías entre las que se encuentran formar, dar solidez y posibilidades de utilización de los conocimientos químicos en la explicación de los fenómenos relacionados con su perfil profesional, profundizar, fijar y precisar conceptos y leyes químicas ya asimilados, comprobar el nivel y la profundidad que en la asignatura hayan alcanzado los estudiantes, logrando así niveles superiores en el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad de estos, despertando su interés hacia ésta y la formación de una concepción científica del mundo y su contribución al fortalecimiento de valores.

Al contextualizar los problemas químicos se tiene en cuenta la definición de contexto precisada en diferentes fuentes:

Según el Diccionario de la Lengua Española (2005), contexto es el “*conjunto de circunstancias que rodean o condicionan un hecho*”.

Schilit y Theimer (citados por Anind K. Dey, 2008) definen contexto como *“localización, identidades de personas y objetos cercanos, y los cambios sobre esos objetos.”* Schilit afirma que los aspectos importantes del contexto son: *donde estás, con quien estás y qué recursos hay cercanos.* Pascoe define contexto como el *subconjunto de estados físicos y conceptuales de interés para una entidad particular.*

Según Anind K. Dey (2008, citado por Cabrera) contexto es *“cualquier información que puede ser usada para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar, u objeto que se considera relevante a la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo a los mismos usuario y aplicación”.*

Se armoniza con las definiciones anteriores, al interpretar que tienen en común la interacción entre las personas y los objetos que la rodean, argumentando además que para el profesional de la Agronomía, la contextualización de los problemas químicos permitiría mayor efectividad en la comprensión de los fenómenos relacionados con el ecosistema donde se desarrolla su labor, teniendo en cuenta el impacto social, económico y ecológico en las soluciones de los problemas profesionales ya que el conjunto de circunstancias en que se produce permiten la correcta comprensión de los problemas químicos contextualizados.

Durante la enseñanza de la resolución de los problemas químicos tiene lugar particularmente el desarrollo del pensamiento químico del estudiante, entendiéndose por este las operaciones lógicas relacionadas con la habilidad de observar fenómenos químicos, separar de ellos los complejos y dividirlos en las partes integrantes, establecer en ellas las relaciones y dependencias más importantes, encontrar la relación entre las partes cualitativas y cuantitativas de los fenómenos cercanos a la realidad profesional y utilizar los conocimientos para el análisis de nuevos fenómenos.

En la vida social y profesional los estudiantes universitarios manejan palabras, atribuyéndoles en cada caso el significado que les corresponde, según los contextos de uso, pero no sucede así cuando se pasa al contexto científico. Es fundamental en la enseñanza de la Química Básica que los estudiantes aprendan a interpretar situaciones de la vida práctica, social y de la futura profesión para describir y explicar fenómenos, leyes, conceptos más allá de su significado literal, que contribuya y lo relacione sistemáticamente con el modelo del profesional de la Agronomía a que se aspira.

Los problemas químicos contextualizados tienen una aplicación amplia y variada en todas las actividades humanas, aumenta el contenido científico de la enseñanza, explica la base química del entorno social y laboral de los estudiantes, además permite la integración con otras asignaturas de la disciplina Química y con otras del ejercicio de la profesión

El autor define problemas químicos contextualizados, *“aquellos cuyo texto esta elaborado para satisfacer las necesidades de la profesión agrícola, que este implícito o explícita la importancia, que el mismo puede tener en la formación del conocimiento y habilidades propios del modo de actuar de este profesional, que su solución sea científicamente posible, en correspondencia con las leyes y principios de la ciencia Química en general”* y en el caso que nos ocupa la asignatura Química Básica en la carrera de Agronomía.

Los problemas químicos contextualizados contribuyen al cumplimiento de los objetivos del programa de estudio de la asignatura, a través de su solución se les enseña a los estudiantes a aplicar sus conocimientos desarrollándoles los rasgos característicos del nivel de aplicación de los conocimientos, contribuyen por tanto a elevar los resultados del aprendizaje.

Los problemas elaborados en la alternativa didáctica se pueden clasificar como contextualizados ya que se elaboraron a partir de la realidad profesional de los estudiantes, relacionados con otras asignaturas del ejercicio de la profesión de gran utilidad para la comprensión y dominio de otras materias que le suceden como la fisiología vegetal, ciencias del suelo, la nutrición de las plantas y animales, medidas agrotécnicas de los cultivos, control de la calidad de las producciones, contribuyendo al desarrollo del pensamiento lógico y dominio del sistema de conocimientos de la asignatura Química Básica.

Con la contextualización de los problemas químicos se contribuye a que en los estudiantes de Agronomía:

- Asuman actitudes positivas.
- Defiendan con veracidad y firmeza sus puntos de vistas e ideas.
- Desarrollen el gusto.
- Desarrollen valores de sentimientos y convicciones.
- Se vinculen con las relaciones naturaleza sociedad.
- Se desarrolle la interrelación interdisciplinaria, con asignaturas del perfil agropecuario.
- Se desarrolle la cultura de la profesión.
- Se desarrolle el amor a la naturaleza y a la educación medioambiental

Conclusiones

Los fundamentos que sustentan la enseñanza de la resolución de problemas tienen su base científica en la Dialéctica Materialista Marxista Leninista con su sistema de leyes, principios y categorías que intervienen en la Teoría del Conocimiento del materialismo dialéctico; el enfoque histórico cultural del psicólogo soviético Vigotsky, y su concepción del desarrollo del aprendizaje, así como las categorías, principios, leyes y tendencias de la Didáctica de la Educación Superior en Cuba, desde la óptica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en general y en particular de la asignatura Química Básica.

El modelo que asume y propone el autor para la resolución de problemas químicos contextualizados se fundamenta en la teoría de la actividad y la necesidad de la motivación en la realización de los mismos. (Vigotsky y Leontiev). La interiorización de las acciones

mentales y sus implicaciones didácticas. (Galperin).La posibilidad de aprender procedimientos generalizados y por tanto, la necesidad de enseñarlos. (Talizina), así como en el resultado de relevantes investigadores nacionales y extranjeros que en sus informes reconocen y explicitan la importancia de la resolución de problemas.

En consecuencia con las características de los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje en nuestras filiales universitarias, de la provincia de Matanzas, en sentido general la resolución de problemas químicos contextualizados desde los primeros años de inserción de los estudiantes en el proceso de formación del profesional de la Agronomía, contribuye a modelar el proceso de resolución de problemas en la asignatura Química Básica permitiendo la aplicación de estrategias de aprendizaje eficientes para el desarrollo de la independencia cognoscitiva, la solidez de los conocimientos químicos y la vinculación de estos con el perfil profesional de los estudiantes, en la solución de problemas propios de las diferentes disciplinas del ejercicio de la profesión agrícola.

Bibliografía

- ACEVEDO, R. Química Física. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1987. tomo 1. 266p.
- ADDINE, F. et. al. Principios para la dirección de proceso pedagógico. Material en soporte digital. 2002. (consultado 2009)354p.
- ADDINE, F. et. al. Didáctica, teoría y práctica. . La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004. p-2
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Ed.cademia, 1996.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. Didáctica de la escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación, la Habana.1999.
- ANIND, D. Understanding and Using Context disponible en [http://mami.uclm.es/jbravo/docencia/doctorado/Contexto/Reunderstanding and using context.doc](http://mami.uclm.es/jbravo/docencia/doctorado/Contexto/Reunderstanding_and_using_context.doc) (consultado mayo 2008).
- CAMPISTROUS, L. Lógica y Procedimientos lógicos del pensamiento. La Habana: Ed.ICCP. 1993.
- CASTELLANOS, D. Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora. La Habana: Editorial. ICCP. 2005.
- CABRERA, J.Alternativa didáctica para la resolución de problemas de física mediante su contextualización, en estudiantes de primer semestre de la facultad obrero campesina “José Antonio Echeverría. Tesis de Maestría. En soporte digital.2008

- CÁRDENAS, R. Estrategia didáctica para la resolución de problemas en la asignatura Química Básica para estudiantes de Agronomía. Una necesidad. Disponible en <http://cict.intraweb.cu/monografia/> (consultado octubre 2011)
- CASCIO F.et. al. Vigotsky Soporte digital. 2005 Consultado septiembre 2011.
- CONCEPCIÓN, M. R. El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba. 1989.
- De GUZMÁN, M. Tendencias innovadoras en Educación Matemática. EDIPUBLI S.A., Argentina. 1993
- DELGADO, R. La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: dos aspectos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración del contenido y el desarrollo de habilidades generales matemáticas. Tesis de Doctorado, La Habana. 186 h. 1998.
- DICCIONARIO de la Lengua Española. Espasa-Calpe S.A., Madrid. Disponible en <http://www.wordreference.com/definicion/contexto>. 2005. (consultado mayo 2010).
- ENGELS, F. Dialéctica de la Naturaleza. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación. 2002. Página 58
- GALPERIN, P. Ya. Ensayo sobre la formación por etapas de las acciones y los conceptos. En: Lecturas de Psicología Pedagógica, Universidad de La Habana, 1983. pp. 226-248.
- GALPERIN, P. Ya. Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. En: Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Editorial. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1986. pp. 114-118.
- GALPERIN, P. Ya. Los problemas de la formación de conocimientos y capacidades en los escolares y los nuevos métodos de enseñanza en la escuela. En: La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS. Antología. Editorial Progreso, Moscú, 1987. pp. 300-315.
- GONZÁLEZ, O. El Enfoque Histórico cultural como fundamento de una concepción Pedagógica. En Tendencias Contemporáneas.-- Colombia: Ed. Editores Poral, 1996.
- GINORIS, O. Didáctica y optimización del proceso enseñanza aprendizaje. En Maestría de didáctica. Matanzas. Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello, 1998. Material en soporte digital. (Consultado septiembre 2008)
- KLINGBERG, L. Introducción a la Didáctica General. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1985.
- LABARRERE, A.F. Un problema matemático correctamente solucionado, pero... además qué. En: Temas de Psicología Pedagógica para maestros I. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1987 pp. 80-86.

- LABARRERE, A.F. Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1988.
- LABARRERE, A.F. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1996.
- LEÓNTIEV, A.N. La actividad en la Psicología. Editorial de Libros para la Educación., La Habana. 1979.
- LEÓNTIEV, A.N. Actividad-Conciencia-Personalidad. Editorial. Pueblo y Educación, La Habana. 1981.
- LEÓNTIEV, A.N. Sobre la formación de las capacidades, En: Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Editorial. Pueblo y Educación, La Habana, 1986. pp.44.
- LENIN, V.I. Cuadernos Filosóficos.-- La Habana: Ed. Política, 1986.
- LLIVINA, M. J. Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. (Tesis Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana, 1999. 120p.
- MAZARÍO, I. (1999b): El desarrollo de habilidades en la resolución de problemas. Revista Cubana de Educación Superior. Vol. XIX.No.2, La Habana, pp. 37-44.
- MAZARÍO, I. Reflexiones sobre la incidencia de las matemáticas y las ciencias en la resolución de problemas. Publicación Científica del "Área de Estudios sobre Educación Superior". Educación Universitaria. No.3, Universidad de Matanzas, 2000 pp. 231-240.
- MAZARÍO, I. La resolución de problemas en la Matemática I y II de la carrera de Agronomía. (Tesis Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad Camilo Cienfuegos. Matanzas, 2002. 122p.
- MEDINA, M. Diseño de la asignatura Química General y Analítica para la carrera de Agronomía. Tesis de Maestría. 1999.
- MES: Reglamento del Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior.2007.
- MINCHENKOV, E. E. Algunas consideraciones sobre la metodología de la enseñanza de la Química. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1983. 80 p.
- POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas. México. 1965. pp197.
- PIETNER, V. POLOSIN, V. S. Curso práctico de metodología de la enseñanza de la Química. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1982.p 276.
- POZO, J.I. et al La solución de problemas. Santillana. Aula XXI. Madrid. 1994.

- PROGRAMA de la Disciplina Química para la carrera de Agronomía Plan de Estudios D". MES, la Habana. 2007.
- ROJA, C.et.al. Metodología de la enseñanza de la Química II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1990. p. 267.
- SCHOENELD, A. H. Teaching Problem-Solving Skill. American Mathematical Montly. Vol.87. No.10, USA. 1980
- SCHOENELD, A. H. Mathematical Problems Solving, Academic Press. 1985.
- SCHOENELD, A. H On mathematic as sense-making: as informal attack on the unfortunate divorce of formal and informal mathematics. INJ.VOSS, D. Perkins & J. Segal (Eds), New Jersey. 1991.
- TALÍZIMA, N.F. Conferencias sobre los fundamentos de la Enseñanza de la Educación Superior. La Habana. Universidad de la Habana. 1985. p105.
- TALÍZIMA, N.F. Psicología de la enseñanza. Moscú. Editorial Progreso.1988. 365p.
- TALÍZIMA, N.F. Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales. En Psicología de la enseñanza. Moscú. Editorial Progreso.1988. Páginas 57 – 101.
- VIGOTSKY, L.S. Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.1982.