



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

**Año: V      Número: 2      Artículo no.13      Período: Octubre, 2017 – Enero 2018.**

**TÍTULO:** Metodología para el tratamiento de la nomenclatura química en las especialidades pedagógicas de Biología y Química.

#### **AUTORES.**

1. Dr. Guillermo Houari Mesa Briñas.
2. Dr. Raúl Addine Fernández.
3. Dr. Mildred Rebeca Blanco Gómez.

**RESUMEN:** La nomenclatura química es un contenido afectado por las formas tradicionales de transmisión del conocimiento que no favorecen su asimilación y su vínculo con la vida. El trabajo aborda el dominio de este contenido y propone una metodología basada en su contextualización para materializar ese vínculo; lo que constituye un desafío actual en su tratamiento, caracterizado por un academicismo en su enseñanza que limita el abordaje de lo social. La solución a esta problemática constituye un reto al integrar lo social y lo académico por medio de su contextualización. La metodología propuesta consta de cuatro procedimientos y tres variantes opcionales de trabajo. Su aplicación, mediante el experimento pedagógico, evidenció sus potencialidades para resolver la problemática delimitada.

**PALABRAS CLAVES:** nomenclatura química, contextualización, proceso enseñanza-aprendizaje.

**TITLE:** Methodology for the treatment of chemical nomenclature in the pedagogical specialties of Biology and Chemistry.

**AUTHORS.**

1. Dr. Guillermo Houari Mesa Briñas.
2. Dr. Raúl Addine Fernández.
3. Dr. Mildred Rebeca Blanco Gómez.

**ABSTRACT:** Chemical nomenclature is a content affected by traditional forms of transmission of knowledge that do not favor its assimilation and its link with life. The paper addresses the domain of this content and proposes a methodology based on its contextualization to materialize that link, which constitutes a current challenge in its treatment, characterized by an academicism in its teaching that limits the social approach. The solution to this problem is a challenge because it integrates the social and the academic aspects through its contextualization. The proposed methodology consists of four procedures and three optional work variants. Its application, through the pedagogical experiment, showed its potential to solve the delimited problem.

**KEY WORDS:** chemical nomenclature, contextualization, teaching-learning process.

**INTRODUCCIÓN.**

La formación del hombre nuevo, como fundamento de la política educacional trazada en la Carta Magna y articulado bajo el precepto martiano “Puesto que a vivir viene el hombre, la educación ha de prepararlo para la vida” (Martí, 1976, p.53). Es, desde sus inicios, la meta de la educación cubana. Al respecto, Castro en 1971 expresó: “Educar es preparar para la vida, comprenderla en sus esencias fundamentales, de manera que la vida sea algo que para el hombre tenga siempre un sentido, sea un incesante motivo de esfuerzo, de lucha, de entusiasmo” (2006, p.6).

Esta idea trascendió como un principio básico de la educación cubana; así en el informe que Cuba presentó en la XLIII Conferencia Internacional de la Educación (1992), una de las direcciones en la determinación de los contenidos es "... los requerimientos en cuanto a la formación de la concepción científica del mundo y la preparación para la vida..." (MINED, 1992, p.22). Es en este informe, donde se anunció la concentración de la asignatura Química en la Educación General Politécnica y Laboral desde el octavo hasta el duodécimo grado, y la reestructuración del currículo.

Lo anterior favoreció que los contenidos de Química adquirieran una mayor significación social, al considerar el rol de su enseñanza en el desarrollo de la concepción científica del mundo y de la economía del país, y por tanto, en el acercamiento de los estudiantes a su comprensión y la aplicación cotidiana en diferentes contextos de la vida. Para lograr la cabal comprensión de la ciencia es necesario adquirir las herramientas de su propio lenguaje, que en el caso de la química una parte importante es la nomenclatura química.

La nomenclatura química entendida como el "...conjunto sistemático de reglas que sirven para designar abreviadamente las sustancias químicas" (Cuervo, Mesa, Uría, Rodríguez y Vérez, 1982, p.5), agrupadas estas por tipos de funciones químicas, y parte esencial de su lenguaje simbólico, constituye un conocimiento potencial que permite profundizar, también, en la aplicación de la química a la vida. Este contenido se considera transversal en las disciplinas del área de la Química, con especial significación en el lugar que ocupa en la formación del profesional de la educación, donde es considerado eje central del vocabulario técnico y cuyo dominio debe alcanzarse para facilitar el aprendizaje de la Química.

El actual Modelo del Profesional determinado para el Plan de Estudio D (2010) de la carrera Licenciatura en Educación Biología-Química contiene un objetivo que permite inferir la necesidad del tratamiento de la nomenclatura química, pues declara que el egresado debe "Dominar el vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias que imparte, (...) que le permita servir como modelo en su quehacer profesional" (MINED, 2010, p.5).

A pesar de la determinación de este objetivo y su cumplimiento, en el proceso enseñanza-aprendizaje de este contenido se expresan algunas insuficiencias en los estudiantes asociadas a:

- Seleccionar las reglas de nomenclatura de acuerdo con el tipo de función química.
- Dominar el significado cualitativo y cuantitativo del lenguaje químico simbólico.
- Relacionar los nombres de las sustancias que aprende en el aula y fuera de esta.

Lo anterior permite identificar una contradicción entre el objetivo general en el Modelo del Profesional, que evidencia la necesidad del dominio de este contenido, y las insuficiencias que muestran los estudiantes en su comprensión, asimilación y su aplicación para la vida, lo que limita la adquisición de un sistema de conocimientos y habilidades, que le permitan dominar el vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias.

En la búsqueda de una solución a esta contradicción se realizó la revisión de la literatura especializada. Se constató que varios autores se refirieron a la significación del lenguaje de la química, específicamente de la nomenclatura química y su aplicación para la vida. Kiruchkin, Shapovalenko y Polosin (1981), Cuervo et al. (1982), Rojas, García y Álvarez (1990), Addine (1998), Breña (2006), Vidal y Chevalier (2009), Hedesa (2013) y Pérez (2015). Los autores consultados, coinciden en catalogar al contenido nomenclatura química como medio y método de generalización y la percepción de sus potencialidades para aplicarse a la vida; sin embargo, es insuficiente la argumentación teórico-metodológica de este último aspecto, que permita la puesta en práctica de procedimientos didácticos que la propicien, lo que conduce a una problemática donde el insuficiente tratamiento del contenido nomenclatura química limita el dominio del vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología-Química. Ello, a la vez, permitió delimitar como solución y objetivo de esta investigación el diseño de una metodología para su tratamiento contextualizado.

## **DESARROLLO.**

En un primer momento de acercamiento a la problemática se caracterizó teóricamente el tratamiento del contenido nomenclatura química en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química, para ello se abordó el estudio histórico de los antecedentes del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en la Educación Superior Pedagógica con énfasis en el tratamiento dado a la nomenclatura química.

El estudio se realizó en el período de 1977 al 2016 y se centró en dos aspectos: la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en la formación del profesional de la educación y el tratamiento de los contenidos de nomenclatura química durante ese proceso. Como criterios esenciales para este estudio se consideraron la concepción y perfeccionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química y su nomenclatura en la formación del profesional de la educación.

Para este estudio se emplearon varias fuentes de información: el Modelo del Profesional de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Química, los planes de estudio, los programas de disciplinas y asignaturas y sus correspondientes bibliografías, y la literatura especializada acerca del tema.

Como resultado del estudio se arribó a las siguientes consideraciones:

- El proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en la Educación Superior Pedagógica se perfeccionó de acuerdo con las exigencias sociales, el desarrollo económico y de la ciencia en el contexto global. Se caracterizó por: el perfeccionamiento permanente de los objetivos, una concreción en la estructuración de los contenidos, una clasificación y delimitación de habilidades, la diversificación de los métodos y recursos didácticos, y una concepción de la evaluación más integradora y dirigida a lo profesional.
- El tratamiento del contenido nomenclatura química experimentó cambios discretamente perceptibles, ya que se aplicó la misma metodología caracterizada por la aplicación del mismo sistema de nomenclatura, el empleo de procedimientos memorísticos, y habilidades no definidas ni estructuradas. Aunque se

acentuó su carácter procedimental y se realizó una actualización bibliográfica; lo anterior provocó que el reconocimiento de la relación con la vida permaneciera en la enunciación.

El estudio histórico reveló los continuos cambios en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en la Educación Superior Pedagógica dirigidos a la formación de un profesional de la educación, que responda a las exigencias sociales de cada etapa; sin embargo, en relación con el tratamiento del contenido nomenclatura química y sus potencialidades para aplicarse a la vida el movimiento fue casi estático, además de las habilidades y los procedimientos didácticos. Esto conllevó a profundizar teóricamente en estas cuestiones.

Se analizó la bibliografía relacionada con el tema que permitió establecer los fundamentos teóricos sobre los cuales se realizó la propuesta de solución. Se partió de los fundamentos filosóficos del lenguaje, la comunicación y la comunicación simbólica (Marx, 1975; Colle, 1998 y Engels, 2000) como roles determinantes en la concepción del contenido nomenclatura química como producto determinado por las condiciones históricas y culturales que le dieron surgimiento. Esas condiciones se sustentaron en la socialización del conocimiento de la química, de ahí que se asumieron los referentes sociológicos que definen a la socialización como una forma de las relaciones entre hombres, engendrada por la práctica social y tiene en la educación el proceso donde se da la dialéctica entre socialización e individualización del sujeto (Blanco, 2001).

Se enfatizó en rol de la nomenclatura como recurso de comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química, el que integra otros procesos cognoscitivos como la memoria y la percepción (González et al., 2004) que se asumieron en lo psicológico como referentes unidos a los de Vigotski (1981) que consideró su transformación en procesos voluntarios, conscientes, adquiriendo categoría de funciones psíquicas superiores. Para el logro de esta transformación se precisó la significación de este contenido, lo que se sustentó en la relación de los nombres de las sustancias con los contextos de la vida, dado que en esa

relación se expresa la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, cuya esencia está implícita en los motivos (Addine, González y Recarey, 2002 y Fuentes y Álvarez, 1998).

Esta relación favoreció la motivación por el aprendizaje del contenido nomenclatura química y su aplicación, lo que unido a su carácter operacional condujo al desarrollo de las habilidades, proceso que se complementó con sus componentes ejecutores: las acciones y operaciones (Márquez, 1993). Su desarrollo incidió en el óptimo aprendizaje de la Química, una asignatura vinculada a la preparación del hombre para la vida. Al respecto, las ideas de Martí (1853-1895) y Álvarez (1999) acerca de la educación para la vida, resultaron referentes inestimables. Esta educación requiere de una intencionalidad del proceso enseñanza-aprendizaje; para ello, se asumieron las posiciones de Castellanos, Castellanos, Llivina y Silveiro (2001) en consonancia con el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollador, cuyo diseño abarcó los componentes: problema, objetivo, contenido, método, medio y evaluación, como elementos mediatizadores de las relaciones entre los protagonistas: estudiante, profesor y grupo.

En esa concepción desarrolladora se valoraron aspectos que apuntaron a la dimensión emocional de los contenidos, la que se sustentó en la contextualización asumida de Álvarez (1997) y Addine (2013). Esta se concretó en un escenario potencial denominado situación de enseñanza-aprendizaje (Addine, (2013). En ese escenario, el tratamiento de los contenidos (Addine, 2013) fue otra arista esencial para la concreción del proceso enseñanza-aprendizaje desarrollador.

Se valoraron las habilidades, como componentes del contenido, desde los saberes que reflejan las exigencias de las actuales condiciones sociales (Márquez, 1993). La revisión de la literatura acerca del tema permitió constatar la carencia de habilidades definidas y operacionalizadas para el tratamiento del contenido nomenclatura química; lo que lacera el sistema de relaciones hacia y con el mundo, donde se incluyen los valores; ello incidió en la tradicional falta de significación del contenido nomenclatura química (Addine, 1998).

El estudio teórico realizado permitió determinar las principales insuficiencias en el tratamiento de la nomenclatura química, las que radican en la concepción eminentemente academicista del abordaje de los nombres de las sustancias, la argumentación teórica de las relaciones de este contenido con su aplicación para la vida, los procedimientos centrados en la memorización, y la definición y operacionalización de las habilidades.

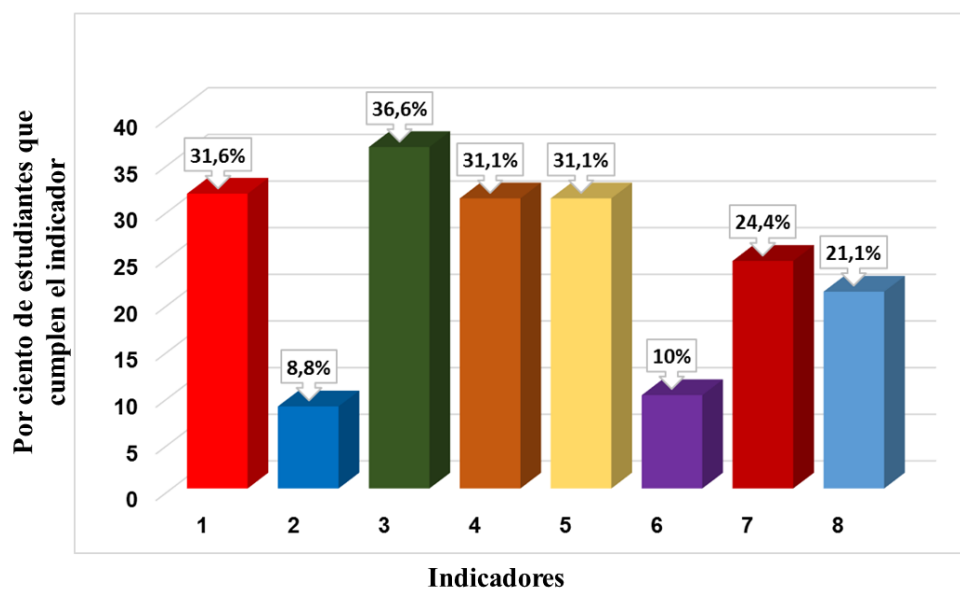
Una vez determinados los fundamentos teóricos del estudio, se procedió a caracterizar el dominio del contenido en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología-Química de la Universidad de Las Tunas. Se determinó, como variable dependiente, el dominio de la nomenclatura química, definida operativamente para esta investigación como la comprensión de las reglas de nomenclatura y su aplicación a diferentes funciones químicas mediante procedimientos didácticos específicos. Para esa caracterización, se empleó como muestra a 30 estudiantes de primero, tercero y quinto año de la carrera mencionada, lo que representa el 85,7 % de la población. Su selección se realizó según un muestreo por análisis de agrupamientos o conglomerados (Briones, 1996 y Sampieri, Fernández y Baptista, 1998). Se seleccionaron, además, ocho profesores como muestra complementaria vinculados con la impartición de las asignaturas de las disciplinas químicas.

Se determinaron ocho indicadores para evaluar la variable:

1. Grado de conocimiento de las reglas de nomenclatura química.
2. Grado de contextualización de los conocimientos de nomenclatura química.
3. Grado de conocimiento del trabajo con las tablas de datos relacionadas con la nomenclatura química.
4. Nivel de ejecución de las operaciones para la habilidad nombrar.
5. Nivel de ejecución de las operaciones para la habilidad formular.
6. Nivel de aplicación de la nomenclatura química a los diferentes contextos.
7. Nivel de interés por la nomenclatura química.
8. Nivel de satisfacción con el aprendizaje de la nomenclatura química.



Se diseñaron, aplicaron y procesaron instrumentos para conformar la caracterización inicial, cuyos resultados se revelan en la figura 1.



*Figura 1. Resultados de la medición de los indicadores*

Al contrastar los datos registrados, se determinaron como aspectos favorables el empleo, por parte de los estudiantes, de algunos mecanismos de apoyo para el aprendizaje del contenido nomenclatura (tablas de datos), la destreza de los estudiantes y profesores en el manejo de algunos recursos didácticos para abordar este contenido, y el reconocimiento, por parte de los profesores, de sus potencialidades para vincularlo con los diferentes contextos de la vida.

Se determinó que la causa que generó el problema de esta investigación residió en las insuficiencias de la metodología para dar tratamiento al contenido nomenclatura química; las que se manifestaron en el empleo de habilidades no definidas ni operacionalizadas, de recursos didácticos tradicionales y de una concepción eminentemente academicista en su enseñanza y aprendizaje. La caracterización inicial confirmó que las insuficiencias detectadas al inicio de la investigación se presentaban en los sujetos que colaboraron en su desarrollo y situó al autor en condiciones de modelar una solución al problema identificado.

La metodología se seleccionó como el recurso idóneo para el tratamiento contextualizado del contenido

nomenclatura química. Se presentaron las premisas, sintetizadas a partir del estudio histórico y los fundamentos teóricos, los que permitieron revelar la contradicción esencial establecida del carácter eminentemente academicista del tratamiento del contenido nomenclatura química, al enfocarse solo en el aprendizaje de nombres y fórmulas y su carácter social, que requiere de la relación de los nombres de las sustancias con los diferentes contextos de la vida.

La solución a esta contradicción es la contextualización a lo doméstico-popular y lo profesional-laboral de este contenido; de ahí la necesidad de argumentar las relaciones entre estos contextos, los nombres de las sustancias y sus potencialidades culturales para integrar lo académico y lo social en su tratamiento, el que se materializó en la concepción de la metodología.

Para su elaboración, se asumieron los criterios de varios autores (CECIP, 2005); García (2005); Lara (2006); Sarmiento (2008); de Armas y Valle (2011); Velázquez (2011) y Velázquez (2015). Así, su estructura derivó precisamente de una modificación del diseño de la propuesta de Armas y Valle (2011) y consta de: objetivo general, fundamentación, procedimientos didácticos y recomendaciones. Para el trabajo con los procedimientos se propusieron tres variantes asumiendo la definición del término “variante” dada por la Real Academia Española (2014), entendida como la variedad entre diversas clases o formas de una misma cosa.

La metodología tiene como objetivo general: contribuir al dominio del vocabulario técnico de la Química en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología-Química, a partir de la relación entre las potencialidades culturales de la nomenclatura y la aplicación de este contenido en diferentes contextos.

Esta metodología se fundamentó en la contextualización del contenido nomenclatura química, que permitió la articulación de lo académico y lo social en su tratamiento. Para lograr esta contextualización se precisó de una selección intencionada de los contextos y las sustancias, y de la determinación de las potencialidades culturales de este contenido y las habilidades para su dominio, lo que requirió considerar las relaciones entre:

- Los contextos y las sustancias, que en ellos se enmarcan, como parte del contenido.
- Las potencialidades culturales de la nomenclatura y las habilidades para su dominio.

El carácter contextual explicó la relación entre los contextos y las sustancias y se reveló como una cualidad del contenido nomenclatura química, entendida como el conjunto de rasgos que posibilitan su integración con los contextos de la realidad social por medio de la aplicación de los nombres de las sustancias, de la selección de aquellas que revelan un estrecho vínculo con esa realidad y del propio carácter social de este contenido.

Por la diversidad de contextos y basado en los criterios de Rioseco y Romero (1997) que connotaron la experiencia cotidiana de los estudiantes, la formación profesional pedagógica y lo laboral, se delimitaron cuatro espacios donde los estudiantes interactúan cotidianamente y aplican lo aprendido: los contextos doméstico, popular, profesional y laboral.

Los contextos doméstico y popular constituyeron espacios que delimitaron las vivencias de los estudiantes como núcleo de la experiencia y comprenden el hogar (lo doméstico), el barrio, la comunidad, la nación (lo popular) y llega a extenderse incluso a lo internacional. Aquí, ellos reconocieron aquellas sustancias cotidianas con las que, sin necesidad de la escolarización, ya tuvieron contacto e identificaron muchas de sus características, incluidos los nombres por los que se les conoce.

El profesional y el laboral resultaron espacios que delimitaron diferentes ambientes donde el trabajo fue denominador común, y comprendió el profesional con el que los estudiantes identificaron su formación pedagógica y la de otras especialidades, donde los nombres de las sustancias adquieren un sentido particular. El laboral resultó un contexto más práctico donde primó lo técnico: la industria, los laboratorios y los talleres se vieron reflejados en él, donde las sustancias y sus nombres también adquirieron matices diferentes en su manipulación.

En estos contextos se modeló un escenario donde los nombres de las sustancias adquirieron una connotación que logró fijar ese conocimiento por acto de la experiencia vivida y el roce con los agentes y agencias socializadoras; por tanto, como complemento de lo educativo, formó parte de la relación anterior la delimitación de aquellas sustancias que devinieron trascendentales por su estrecho vínculo con los contextos.

Para ello se consideraron criterios como la correspondencia entre el contexto y la aplicación de los nombres de las sustancias; la relevancia social de esos nombres y su aplicación y la diversidad de los mismos. Así estas sustancias se significaron por la relación con sus nombres equivalentes en determinados contextos, y en ellos cada uno implicó una aplicación determinada que conllevó su dominio. Estas sustancias se denominaron por el autor como: cotidianas, relevantes y vinculadas. Las sustancias cotidianas incluyeron aquellas cuyo vínculo con los contextos fue fácilmente perceptible. Las relevantes incluyeron aquellas cuyo tratamiento fue necesario en clase para dar cumplimiento a las estrategias curriculares: las sustancias tóxicas abordadas en el Programa de Salud y el Programa de Educación Ambiental; y las vinculadas contenían aquellas cuyas aplicaciones fueron parcialmente conocidas por los estudiantes, es decir, no formaron y quizás no formarán parte de su actividad cotidiana.

En cada contexto, los nombres de las sustancias encierran el potencial cultural necesario para conectar con sus equivalentes en la nomenclatura, ello permitió captar la atención de los estudiantes, y por tanto, favoreció su apropiación y sensibilizarlos con su aprendizaje. En esa dirección, la vía inductiva permitió dar tratamiento al contenido y aprovechar los rasgos de esa relación.

La significación social de la nomenclatura química, lograda por medio de la explicación de la relación entre los contextos y las sustancias, se asoció directamente a otra cualidad de este contenido, su potencialidad cultural, entendida como la posibilidad de explorar y explotar las manifestaciones del ideario humano, expresadas en los conocimientos acumulados acerca de los nombres de las sustancias por una época o grupo social.

Se relacionaron los aspectos de la cultura de este contenido que forman parte de su potencialidad, a saber: los nombres antiguos y símbolos de la alquimia, los científicos y autores de su concepción, los diferentes sistemas de nomenclatura, la historia de los nombres de los elementos y sus curiosos orígenes. De esta manera se explicó por qué el tratamiento de esos aspectos influye en el reflejo subjetivo e idiosincrásico de una época, en la afectividad de los estudiantes y en la formación de sentimientos y emociones suficientemente intensos para provocar la motivación por su aprendizaje.

Se explicó la relación entre el interés y motivación despertada mediante el tratamiento contextualizado del contenido nomenclatura química como complemento esencial en la estructuración de las habilidades para su dominio, al intervenir como componente inductivo las formaciones psicológicas afectivo-volitivas como las emociones, sentimientos, intereses, disposiciones despertados en los estudiantes gracias a la valoración de los aspectos interesantes de la cultura de los nombres de las sustancias y su relación con los contextos. Igualmente esa cultura acumulada y las normas con que opera la nomenclatura constituyeron la base gnoseológica, y finalmente como componente ejecutor las operaciones delimitadas para escribir el nombre y la fórmula de las sustancias.

Se definieron y estructuraron las habilidades para el dominio de la nomenclatura química, que entre otras también consideró la clasificación e identificación de las sustancias. Para ello, se partió del significado que tienen en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química. Se consideraron los significados literales asignados por la RAE (2014) a los términos nombrar y formular. Se tuvieron en cuenta los requisitos para la determinación de una habilidad: la frecuencia en la ejecución, la periodicidad, la flexibilidad y la complejidad.

Las anteriores consideraciones permitieron definir las habilidades nombrar y formular, y delimitar las operaciones para su ejecución de la siguiente manera:

Nombrar: es la manifestación por medio de palabras de la representación gráfica o mental de la fórmula de una sustancia, y se estructuró en las siguientes operaciones:

- Identificar las características que la diferencian de otras representaciones.
- Clasificar el tipo de sustancia de acuerdo con su función química.
- Identificar las regulaciones establecidas para escribir el nombre de la sustancia.
- Aplicar las regulaciones establecidas.
- Escribir el nombre de la sustancia.

Formular: es la elaboración de representaciones gráficas o mentales con el empleo de signos y símbolos a partir del nombre de una sustancia. La estructura de esta habilidad se organizó en las siguientes operaciones:

- Seleccionar los elementos y relaciones esenciales e indispensables según el nombre de la sustancia.
- Clasificar el tipo de sustancia de acuerdo con su función química.
- Identificar las regulaciones establecidas para escribir la fórmula de la sustancia.
- Abstraer en forma simplificada (mental, gráfica, símbolo) la representación de la fórmula.
- Representar la fórmula de la sustancia.

Se estableció el nexo entre estas habilidades y los recursos didácticos como la vía indicada para manifestar la relación entre estas y la potencialidad cultural del contenido nomenclatura química. Dada en la medida en que se sistematizaron los contenidos de nomenclatura química, se incorporaron las potencialidades culturales de los nombres de las sustancias, lo que condujo a motivar a los estudiantes para una mejor ejecución de las habilidades; ello por tanto multiplicó la complejidad de los recursos didácticos necesarios para su tratamiento.

Se fundamentó la necesidad de la optimización de los recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura desde la consideración de sus potencialidades a saber: su carácter contextual y social, su potencialidad cultural y la transversalidad en la enseñanza y el aprendizaje. Ello apuntó a la selección, elaboración y complementación de recursos didácticos que estimularán el desarrollo

de la activación intelectual de los estudiantes, su autorregulación, el establecimiento de relaciones significativas y las motivaciones por aprender. Esta optimización logró que estos recursos ofrecieran lo necesario para desplegar un pensamiento productivo y creador, y las propuestas en esta dirección se circunscribieron sin desdeñar otros recursos, al empleo del software y el folleto.

El aparato instrumental de la metodología se estructuró en cuatro procedimientos didácticos con sus respectivas acciones:

1. Proyección del proceso enseñanza-aprendizaje del contenido nomenclatura química.
2. Diseño del proceso enseñanza-aprendizaje del contenido nomenclatura química.
3. Ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje del contenido nomenclatura química.
4. Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje del contenido nomenclatura química.

Cada procedimiento se organizó en varias acciones y recomendaciones para su ejecución. El procedimiento de proyección preparó las condiciones necesarias para la aplicación de la metodología a partir de la contextualización del contenido mediante las acciones que posibilitaron la relación entre los contextos doméstico, popular, profesional y laboral con la nomenclatura de las sustancias. Para ello se llevó a cabo la selección de los contextos y la valoración, la selección de las sustancias (donde se sugirieron de dos a tres por funciones químicas, para optimizar la cantidad de información a abordar en la clase), la clasificación de esas sustancias seleccionadas, y la selección de los recursos didácticos. Esta última acción conllevó a la necesidad de abordar las variantes de trabajo de la metodología y condujeron al segundo procedimiento.

El procedimiento de diseño se enfocó en la concepción de la situación de enseñanza-aprendizaje con el empleo de las tres variantes sugeridas, cuya relevancia residió en los recursos didácticos que las distinguen. Para ello se llevó a cabo la selección y revisión de las variantes, ellas son: con el empleo del software; con el empleo del folleto, y con la combinación del software y el folleto.

Se continuó con la modelación de la situación de enseñanza-aprendizaje; la que de acuerdo con la variante seleccionada consideró las siguientes acciones: determinar el contenido, indagar acerca de los aspectos

culturales de las sustancias seleccionadas, organizar el contenido, elaborar las actividades de los estudiantes para responder a la situación de enseñanza-aprendizaje, seleccionar el método de acuerdo con la complejidad del contenido, proyectar la forma en que se empleará la variante de trabajo, planificar la forma de evaluación de los contenidos, socializar con el colectivo de la disciplina la situación de enseñanza-aprendizaje modelada, y reelaboración de la situación de acuerdo con los resultados de la socialización.

El procedimiento de ejecución resultó en la aplicación de la proyección y diseño de todas las actividades concebidas en los dos primeros procedimientos. Para ello, se llevó a cabo la organización de la clase para el trabajo en equipos, parejas o de forma individual, la presentación del contenido por el profesor, la indagación de los conocimientos previos de los estudiantes acerca de los contenidos, la exposición del contenido e introducción de los conocimientos acerca de la temática, el desarrollo de las actividades concebidas para los estudiantes, la socialización del conocimiento acerca de las sustancias seleccionadas, y la conclusión de forma generalizadora con la reafirmación de las normas de nomenclatura para la función química estudiada.

El procedimiento de evaluación conllevó aplicar las acciones para evaluar el proceso, a los estudiantes y a la propia metodología. Para ello, se llevó a cabo la aplicación de las actividades evaluativas concebidas en el procedimiento de diseño, la comprobación en los estudiantes del significado afectivo en el tratamiento del contenido, la evaluación de los resultados a partir de la variante de trabajo seleccionada, y el arribo a conclusiones acerca de las potencialidades de la variante de trabajo aplicada.

Las recomendaciones generales para la aplicación efectiva de la metodología se centraron en la relevancia del contenido y su tratamiento, la adecuada selección de contextos y sustancias, y las particularidades de las variantes de trabajo, en especial el software Softnom (Figura 2), del que se describieron las vías para su empleo: para ejercitar y sistematizar el contenido, como recurso didáctico y para la atención a las diferencias individuales, y las características del folleto, visto no solo como material de apoyo en la clase, sino como material de consulta para estudios individuales y como bibliografía complementaria, y la



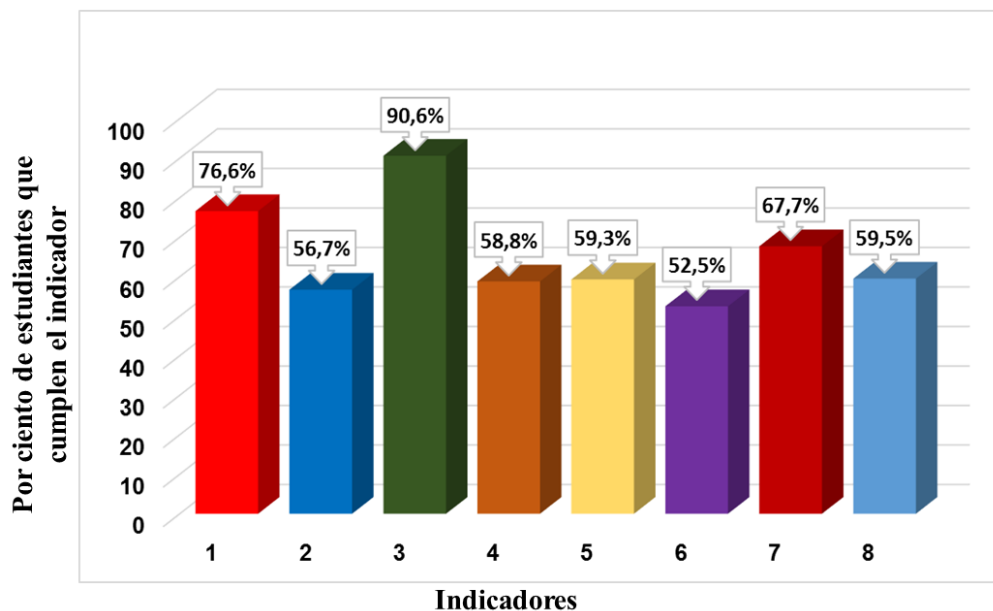
necesidad de una planificación consciente del proceso enseñanza-aprendizaje para concebir situaciones de enseñanza-aprendizaje carentes de espontaneidad e improvisación.



Figura 2. Softnom 4: Software para la nomenclatura.

Para validar la propuesta se realizó el experimento pedagógico formativo, bajo los criterios de Valledor y Ceballo (2005) y Córdova (2004) que se refirieron a la no necesidad de grupos alternativos o de control en un experimento, sino que es suficiente comparar la misma muestra antes, durante y después de la implementación de la metodología. El experimento se llevó a cabo con la misma muestra empleada en la caracterización inicial. En esta ocasión, para el análisis de los datos, se procesó la información mediante la distribución de las frecuencias relativas para exponer los valores porcentuales obtenidos luego de la intervención.

Las transformaciones operadas en los estudiantes se constataron mediante la aplicación de diversos instrumentos (Figura 3).



*Figura 3. Resultados de la medición de los indicadores luego de aplicada la metodología*

Al comparar el estado final de los indicadores con el estado inicial antes del experimento se comprobó que se lograron avances en el dominio de la nomenclatura química.

Desde el punto de vista cualitativo se logró, en lo cognoscitivo: la identificación correcta de las funciones químicas y selección de las reglas de nomenclatura correspondientes, el abordaje de los vínculos entre los nombres de las sustancias químicas y sus equivalentes en diferentes contextos de la vida, el tratamiento de este contenido hacia lo social indisolublemente ligado a los conocimientos aprendidos en el contexto escolar, y el dominio del trabajo con las tablas de datos y de otros recursos didácticos en la sistematización del contenido.

En lo instrumental, se logró el conocimiento de las operaciones de cada habilidad y la determinación de rasgos característicos de cada función química para arribar al nombre y a la fórmula de las sustancias sin abusar netamente de la memoria; el abordaje del significado de los nombres de las sustancias en diferentes contextos de la vida y su relación con los nombres aprendidos de la nomenclatura.

En lo motivacional, se logró el interés de los estudiantes por el contenido y su aprendizaje, además una disposición favorable a participar en clases que condujo a un incremento en los resultados de la evaluación,

la valoración satisfactoria del aprendizaje de la nomenclatura para el aprendizaje de la Química, y para la vida y la profesión; no obstante, aún son aspectos a perfeccionar: la contextualización del contenido nomenclatura, la ejecución de las operaciones de las habilidades nombrar y formular y su aplicación para la vida, que dependen en gran medida de la cultura general acumulada por los estudiantes, hecho que no se alcanza en cortos periodos de tiempo.

Los resultados expuestos hasta aquí permitieron declarar viable la metodología para el propósito trazado. Ello colocó a los estudiantes en mejores condiciones de dominar el significado cualitativo y cuantitativo del lenguaje químico simbólico y de relacionar los nombres de las sustancias que aprenden en el aula y fuera de esta; lo que contribuyó al dominio del vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias, y les permitió implementar nuevos procedimientos para su tratamiento que condujeran a la transformación del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en las educaciones.

## **CONCLUSIONES.**

Se presentan como conclusiones que:

- Las transformaciones en la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química incidieron discretamente en el tratamiento de los contenidos de nomenclatura química, favoreciendo un movimiento casi estático y el empleo de una metodología que adolece del tratamiento de las habilidades para su dominio y emplea procedimientos memorísticos para su enseñanza que no potencian la aplicación de estos contenidos en los diferentes contextos de la vida.
- La sistematización teórica permitió comprobar el insuficiente abordaje del tratamiento de los contenidos de nomenclatura al no estar argumentada la articulación entre su carácter academicista y social, ni contar con habilidades estructuradas para su dominio, lo que limitó el aprovechamiento de los aspectos culturales, y los contextos sociales de aplicación para acentuar la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo.

- La caracterización inicial del dominio de la nomenclatura reveló que el empleo de una metodología con base en procedimientos que no aprovecharon el vínculo de los nombres de las sustancias con los contextos de la vida y de habilidades no estructuradas para su comprensión y aplicación son las causas que limitaron el dominio del vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias.
- La metodología para el tratamiento contextualizado de la nomenclatura química se caracterizó por la estructuración en cuatro procedimientos con tres variantes de trabajo que potenciaron el empleo de recursos didácticos que resaltaron el valor educativo mediante el vínculo con diferentes contextos de la vida.
- La implementación de la metodología permitió registrar transformaciones cualitativas y cuantitativas en el dominio de la nomenclatura química, lo que permitió corroborar el cumplimiento del objetivo.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Addine, F. (2013). La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. Aportes e impactos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Addine, F, González, A. y Recarey, S. (2002). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En: G. García (Ed.), Compendio de Pedagogía (pp. 80-97). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Addine, R. (1998). Variante metodológica para la introducción de un nuevo sistema de nomenclatura química en la Enseñanza Media. (Tesis de Maestría sin publicar). Instituto Superior Pedagógico Pepito Tey, Las Tunas.
4. Álvarez, C. (1999). Didáctica. La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
5. Álvarez, R. (1997). Hacia un currículum integral y contextualizado. La Habana: Editorial Academia.
6. Blanco, A. (2001). Introducción a la sociología de la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

7. Breña, J. (2006). Didáctica de la nomenclatura química, un enfoque sistemático. Recuperado de: <http://www.monografias.com>
8. Briones, G. (1996). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá: ICFES.
9. Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. y Silveiro, M. (2001). Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador. La Habana: Colección Proyectos.
10. Castro, F. (2006). Intervención en el XI Aniversario de los CDR el 21 de septiembre de 1971. Discursos del Comandante en Jefe Fidel Castro desde el 1ro de enero de 1959 hasta el 6 de diciembre de 2006. Recuperado de: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
11. Centro de Estudios de Ciencias Pedagógicas (CECIP). (2005). Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico. Villa Clara: ISP Félix Varela.
12. Colle, R. (1998). El contenido de los mensajes icónicos. Revista Latina de Comunicación Social, (135), 23-73. Recuperado de: <http://www.razonypalabra.org.mx/>
13. Córdova, C. (2004). Consideraciones sobre metodología de la investigación. Holguín: Universidad Oscar Lucero Moya.
14. Cuervo, M., Mesa, F., Uría, A., Rodríguez, Y., y Vérez, V. (1982). Nomenclatura Química. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
15. de Armas, N. y Valle, A. (2011). Resultados Científicos en la investigación Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
16. Engels, F. (2000). F. Engels (1876): El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. Recuperado de: <http://www.marxists.org/espanol/>
17. Fuentes, H. y Álvarez, I. (1998). Dinámica Del Proceso Docente Educativo de la Educación Superior. Santiago de Cuba: Centro de Estudios de Educación Superior Manuel F. Gran. Universidad de Oriente.

18. García, A. (2005). Metodología para contribuir al perfeccionamiento del ambiente pedagógico en la Secundaria Básica. (Disertación doctoral sin publicar). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara.
19. González, V., Castellanos, D., Córdova, M., Rebollar, M., Martínez, M., Fernández, A., del Toro, E. (2004). Psicología para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
20. Hedesa, Y. (2013). Didáctica de la Química. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
21. Kiruchkin, D., Shapovalenko S. y Polosin V. (1981). Selección de temas de Metodología de la Enseñanza de la Química. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
22. Lara, F. (2006). Metodología para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de las personalidades históricas en la escuela primaria. (Disertación doctoral sin publicar). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara.
23. Márquez, A. (1993). Las habilidades, reflexiones y proposiciones para su evaluación. En Instituto Superior Pedagógico Frank País (Ed.). Manual de consulta para la Maestría en Ciencias Pedagógicas: Santiago de Cuba: ISP Frank País.
24. Martí, J. (1976). Piedras, pollos y niños. Progresos de la ciencia. Petrografía-la incubadora de niños. En H. Padrón (Ed.) Obras Completas, t.8, (pp. 32-50). La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
25. Marx, C. (1975). Manuscritos económicos y filosóficos de 1844. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
26. Ministerio de Educación. (1992). Informe de la República de Cuba a la XLIII Conferencia Internacional de Educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
27. Ministerio de Educación. (2010). Modelo del Profesional de la Carrera Biología-Química. (1ra ed.) [CD-ROM]. La Habana: Ministerio de Educación.
28. Pérez, F. (2015). Nomenclatura química inorgánica una contribución a su actualización. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

29. Real Academia Española. (2014). Diccionario de la Lengua Española, 23ra edición. Edición del Tricentenario. Madrid: Editorial ESPASA.
30. Rioseco, M. y Romero, R. (1997, septiembre, 15). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. En: M. Moreira (Presidente), Desarrollo de la teoría del aprendizaje significativo. Simposio efectuado en la reunión del Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo, Burgos, España.
31. Rojas, C., García, L. y Álvarez, A. (1990). Metodología de la enseñanza de la Química II. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
32. Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación Segunda edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Companies Inc.
33. Sarmiento, F. (2008). La formación de la competencia informática en la carrera Licenciatura en Educación de la especialidad Eléctrica. (Disertación doctoral sin publicar). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín.
34. Valledor, R. y Ceballo, M. (2005). Temas de Metodología de la Investigación Educacional. Recuperado de: <https://es.scribd.com/>
35. Velázquez, D. (2011). Los valores ambientales profesionales en la formación del técnico medio en mecanización agropecuaria. (Disertación doctoral sin publicar). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín.
36. Velázquez, R. (2015). Metodología para la formación de habilidades gerenciales en los estudiantes de la carrera de economía. (Disertación doctoral). Universidad de Las Tunas, Las Tunas.
37. Vidal, M. y Chevalier, P. (2009). Nomenclatura Química. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas.
38. Vigotski, L. (1981). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. Arán, V. (2005). La versión española de la terminología química de la IUPAC: un instrumento de gran utilidad para la traducción científica. *Panace@ Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*, 6(21-22), 425-429. Recuperado de: [www.medtrad.org/panacea.html](http://www.medtrad.org/panacea.html)
2. Borroto, G. (2009). El contenido. Su papel en la instrucción, la educación y el desarrollo. En O. Ginoris (Ed.) *Fundamentos didácticos de la Educación Superior Cubana. Selección de lecturas* (pp. 133-146). La Habana: Editorial Félix Varela.
3. Esteban, S. (2004). El botiquín de casa: una forma de aprender química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3), 224-232.
4. Galagovsky, L. y Bekerman, D. (2009). La química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 952-975. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11\\_Vol8\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N3.pdf)
5. García, A. y Bertomeu, J. (1999). *Nombrar la Materia: una introducción histórica a la terminología química*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
6. Garzón, A., Neusa, D. y Hernández, Y. (2012, octubre, 5). El lenguaje de la nomenclatura química inorgánica en los textos escolares. Un análisis desde la perspectiva histórica de la ciencia para la enseñanza. En: I. Martins (Presidente), *Construcción del currículo en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. Simposio efectuado en la reunión del III Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT y II Congreso Iberoamericano Enseñanza de las Ciencias CIEC*, La Paz, Colombia.
7. İlker, T., Senol, A. y Murat, E. (2013). Effects of Jigsaw on Teaching Chemical Nomenclature. *Education and Science*, 38(167), 256-272. Recuperado de: <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/1782/48>



8. IUPAC. (1990). Nomenclature of Inorganic Chemistry, Recommendations 1990. London: Blacwells Scientific Publications.
9. IUPAC. (2005). Nomenclature of Inorganic Chemistry, Recommendations 2005. London: RSC Publishing.
10. IUPAC. (2014). Compendium of Chemical Terminology, Gold Book Version 2.3.3 2014. London: Blacwells Scientific Publications.
11. Mazzella, J. (2006). Las ciencias sociales de nuevo tipo, el saber y la complejidad en la construcción del contexto: comienzo de análisis de un caso. En: P. Sotolongo y C. Delgado (Eds.), La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo. Recuperado de:  
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/soto/Colaboraciones%20Mazzella.pdf>
12. Mesa, G. (2014). Alternativa didáctica para contribuir al dominio de la nomenclatura y notación química en los estudiantes de la carrera Biología Química. (Tesis de Maestría sin publicar). Universidad de Ciencias Pedagógicas Pepito Tey, Las Tunas.
13. Páez, V. (2014). Leyes y principios didácticos: pertinencia de una propuesta desde la Educación Superior Pedagógica. (1ra ed.) [CD-ROM]. La Habana: Congreso Internacional de Educación Superior.
14. Rubio, D., Sandoval, O. y Rubio, S. (2010). Enseñanza-aprendizaje de la Química a partir de problemas socioambientales. En M. Quintanilla y C. Merino (Eds.), Formando sujetos competentes en ciencias para los desafíos de un mundo en transformación. Volumen I (pp. 11-13). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra S.A.
15. Salgado, R. (2016). Semántica y etimología, su abordaje desde la Didáctica de la Química. (9na ed.) [CD-ROM]. La Habana: IX Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias y XIV Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física.

16. Santander, J., Machado, S., Queirolo, M., Tissot, F., Buhl, V., Cipriani, M.,...Acosta, P. (2010). Química d+: llevando la ciencia a la sociedad. En M. Quintanilla y C. Merino (Eds.), Formando sujetos competentes en ciencias para los desafíos de un mundo en transformación. Volumen I (pp. 161-164). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra S.A.
17. Secretaría General de la Comunidad Andina. (2013). Manual de sustancias químicas usadas en el procesamiento de Drogas Ilícitas. Lima: PRADICAN.
18. Seguel, M. y Cornejo, J. (2010). Modelamiento computacional en educación química. En M. Quintanilla y C. Merino (Eds.), Formando sujetos competentes en ciencias para los desafíos de un mundo en transformación. Volumen I (pp. 92-96). Santiago de Chile: Editorial Bellaterra S.A.
19. Vázquez, E. (1997). Pedagogía operatoria para la Química y la Biología. (1ra ed.) [CD-ROM]. La Habana: Congreso Internacional de Educación Superior.
20. Vlasov, L. y Trifonov, D. (1987). Química Recreativa. Moscú: Editorial Mir.
21. Yera, A. (2004). Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de química en el preuniversitario. (Disertación doctoral sin publicar). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara.
22. Zilberstein, J., Portela, R. y McPherson M. (1999). Didáctica integradora de las ciencias vs didáctica tradicional. Experiencia cubana. La Habana: Cátedra UNESCO en ciencias de la educación.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Guillermo Houari Mesa Briñas.** Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Auxiliar de la Universidad de las Tunas. Tutor y profesor de pregrado y posgrado en Cuba. Correo electrónico: [guillermom@ult.edu.cu](mailto:guillermom@ult.edu.cu)

2. **Raúl Addine Fernández.** Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular de la Universidad de las Tunas. Tutor y profesor de pregrado, maestrías y doctorados en Cuba y Venezuela. Correo electrónico: [raddin@ult.edu.cu](mailto:raddin@ult.edu.cu)
3. **Mildred Rebeca Blanco Gómez.** Doctora en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular de la Universidad de las Tunas. Tutora y profesora de pregrado, maestrías y doctorados en Cuba, y Venezuela. Correo electrónico: [mildredbg@ult.edu.cu](mailto:mildredbg@ult.edu.cu)

**RECIBIDO:** 4 de septiembre del 2017.

**APROBADO:** 21 de septiembre del 2017.