

Enl@ce: Revista Venezolana de Información,
Tecnología y Conocimiento
ISSN: 1690-7515
Depósito legal pp 200402ZU1624
Año 12 No. 1, Enero-Abril 2015, pp. 39-56

Cómo citar el artículo (Normas APA):
Mesa, G. y Blanco, M. (2015) Software para la nomenclatura
de las sustancias en la especialidad biología-química.
Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 12 (1), 39-56

Software para la nomenclatura de las sustancias en la especialidad biología-química

Guillermo Houari Mesa Briñas¹
Mildred Rebeca Blanco Gómez²

Resumen

El aprendizaje de los contenidos de Química trasciende social y significativamente, si se considera el rol que su enseñanza juega en el acercamiento de los estudiantes en su aplicación cotidiana en diferentes contextos de la vida. La nomenclatura y la notación química, como parte esencial de su lenguaje, constituyen conocimientos que permiten profundizar en esa dirección. El artículo, presenta el resultado acerca de cómo contribuir con el dominio de la nomenclatura y la notación de las sustancias en estudiantes de la especialidad pedagógica Biología-Química. Como resultado, se ofrece un software de alternativa didáctica para la relación entre la nomenclatura y notación química con la aplicación de las sustancias en la vida. El estudio, se centró en el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza-aprendizaje de estos contenidos y su aplicación para la vida en tres contextos: doméstico, social e industrial. Los resultados, impactaron positivamente en el dominio de los contenidos y su contextualización. El software fue introducido en la práctica educativa, lo que demostró su efectividad en la solución del problema investigado y contribuyó con la profesionalización de los futuros profesores de Biología-Química.

Palabras clave: software de enseñanza-aprendizaje de la Química, nomenclatura y notación de las sustancias, química en contexto, lenguaje de la química.

Recibido: 25/2/15 Devuelto para revisión: 27/3/15 Aceptado: 30/3/15.

¹ Licenciado en Educación, Especialidad Química del Instituto Superior Pedagógico Pepito Tey. Docente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Pepito Tey, Cuba. Correo e-: gmb@ucp.lt.rimed.cu

² Doctora en ciencias pedagogicas Universidad de Ciencias Pedagógicas Pepito Tey, Cuba. Correo e-: mildred@ucp.it.rimed.cu

Software for the Nomenclature of the Substances in the Specialty-Chemical Biology

Abstract

The learning content of Chemical transcends social and significantly, considering the role that teaching plays in bringing students in their daily application in different contexts of life. The nomenclature and chemical notation, as an essential part of your language skills are enabling further in that direction. The article presents the results on how to contribute to the control of the nomenclature and notation of substances in students of pedagogical specialty Biology-Chemistry. As a result, it offers an alternative educational software for the relationship between chemical nomenclature and notation with the application of the substances in life. The study focused on the use of information and communications technology in teaching and learning of these contents and its application to life in three contexts: domestic, social and industrial. The results, a positive impact on the mastery of content and its contextualization. The software was introduced in educational practice, which proved its effectiveness in solving the research problem and contributing to the professionalization of future teachers of Biology-Chemistry.

Key words: Teaching-learning, Software Chemical, Nomenclature and Notation of Substances Chemistry in context, Language of Chemistry.

Introducción

La nomenclatura y la notación química, entendida como el "...conjunto sistemático de reglas que sirven para designar abreviadamente las sustancias químicas". (Cuervo, 1982, p.5) y parte esencial de su lenguaje, constituyen conocimientos potenciales e indispensables que permiten profundizar también en la aplicación de la química en los diferentes contextos de la vida.

El lenguaje de la química, específicamente en la representación de la nomenclatura y notación de las sustancias, ha sido un aspecto afectado por las formas tradicionales de transmisión del

conocimiento y despojado de sus potenciales aplicaciones para vincularse con los contextos de la vida, particularmente en lo doméstico, lo social y lo industrial; alejándolo de las experiencias que facilitan o favorecen su asimilación. Por tal razón, sería conveniente modelar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y propiamente de estos contenidos, de forma que se llegue más allá de la explicación del pizarrón y se incluyan actividades de laboratorio, experimentación, solución de problemas y empleo de nuevos medios (herramientas informáticas), dado que el ambiente de aprendizaje tiene mayor relevancia que la explicación o mera transmisión de la información, ya que como dijera Martí

(1991): “Las cosas no han de estudiarse en los sistemas que las dirigen; sino en la manera con que se aplican y en los resultados que producen”. (p.53).

La nomenclatura y notación química como contenidos insertados en los planes de estudio, revelan su transversalidad al atravesar todas las disciplinas del área de la Química, muchas de las cuales se convierten en usuarias de su sistema de conocimientos.

En los últimos 30 años de aplicación de las experiencias en la formación de profesionales de la educación de especialidades donde se imparte Química, estos contenidos han ocupado un lugar significativo, al ser considerados ejes centrales del vocabulario técnico de la asignatura y que deben ser dominados para permitir su correcto aprendizaje. (Mined, 2010, p.5)

Diversos autores han incursionado en la didáctica de la nomenclatura y notación química, entre los autores extranjeros se destacan: Kuznetzova (1984); Sala (2001), Casado (2005), Garriga (2004) y Breña (2006). Como autores nacionales se destacan Uría (1989), Cuervo (1982), Rojas (1990), Addine (1998) y Hedesa (2011).

Estos autores, esbozaron la estrecha relación que guardan la nomenclatura y la notación química con la transmisión, así como con la asimilación de otros contenidos y el reconocimiento de sus potencialidades vinculadas con la aplicación para la vida, sin embargo es insuficiente el tratamiento teórico a este último aspecto, así como que no se

ofrecen propuestas didácticas contextualizadas para su empleo en la Educación Superior Pedagógica que precisa la formación de un profesional que se apropie de los rudimentos del vocabulario de la química, vinculándolos en todo momento con diferentes contextos de la vida, no solo para su aprendizaje, sino como herramienta en la preparación de sus futuros estudiantes, lo que conlleva la ausencia de procedimientos didácticos para aplicar estos contenidos en esos contextos.

Por tales razones, se identificó la siguiente problemática: ¿Cómo contribuir con el dominio de la nomenclatura y notación química en estudiantes de la especialidad en Educación Biología-Química?

Se definió como objetivo general: la elaboración de un software como alternativa didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química para contribuir con el dominio de estos contenidos.

Para dar cumplimiento con lo previsto se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar los antecedentes históricos de la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química en las asignaturas de la especialidad en Educación Biología-Química.
2. Sistematizar los referentes teóricos de la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química en las asignaturas de la especialidad en Educación Biología-Química.

3. Caracterizar el estado de la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química.
4. Elaborar un software como alternativa didáctica para contribuir con el dominio de la nomenclatura y notación química en los estudiantes.
5. Comprobar la efectividad de la alternativa didáctica propuesta.

Desarrollo

Para la elaboración del sustento teórico de este trabajo se utilizaron diversos métodos teóricos. El histórico-lógico, para determinar los antecedentes y el estado actual de la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química.

La sistematización teórica, para seleccionar, desde las Ciencias de la Educación, las leyes, principios y categorías esenciales, sus definiciones y relaciones con otras categorías, que permitan comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química, basado fundamentalmente en la revisión crítica de fuentes bibliográficas y en los procesos lógicos del pensamiento: análisis-síntesis e inducción-deducción, comparación y generalización. La modelación, para el diseño de instrumentos para la indagación empírica y la elaboración del software como alternativa didáctica.

Además, se emplearon métodos empíricos. El estudio de los productos del proceso pedagógico,

para constatar el estado de las habilidades relacionadas con la nomenclatura y notación química. La observación de conferencias, clases prácticas, seminarios y de la práctica pre-profesional, para constatar el estado de la nomenclatura y notación química. La entrevista y la encuesta a estudiantes y profesores, para la obtención de información sobre el estado de la nomenclatura y notación química y la efectividad de la alternativa didáctica. El experimento pedagógico formativo, para constatar en la práctica la efectividad de la alternativa didáctica.

Para acometer la investigación, se asumió una población 42 estudiantes de los cursos regulares de la Licenciatura en Educación Biología-Química, de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Pepito Tey de Las Tunas, Cuba; y se conformó una muestra fundamental de 18 estudiantes del primer año del curso regular de esta especialidad, lo que representa el 45,2 % de la población, seleccionada intencionalmente, dada la impartición de la asignatura Química General I en el año académico. (Mesa, 2014, p.11)

La muestra fue sometida a un diagnóstico, con la finalidad de determinar el estado del dominio de la nomenclatura y notación química, así como su aplicación en los diferentes contextos de la vida, a partir de los siguientes indicadores:

1. Grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química: conocimiento de las reglas adoptadas de la Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada (IUPAC) por el Sistema de Educación Nacional para expresar

y representar los nombres y fórmulas de los diferentes grupos de sustancias.

2. Grado de desarrollo de las habilidades para la nomenclatura y notación química: aplicación de estas reglas en la expresión y representación de nombres y fórmulas de los diferentes grupos de sustancias.

3. Grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química: interés por aprender estos contenidos y la realización de ejercicios relacionados con su aplicación para la vida.

Para la valoración de los resultados de los indicadores, evaluados en los grados alto medio y bajo, se utilizó el análisis porcentual.

Como antecedentes, se tuvo en consideración el análisis de la evolución y rasgos que caracterizan el tratamiento a la nomenclatura y notación química en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Educación Superior Pedagógica y los fundamentos teóricos que sustentan estos contenidos, los cuales revelaron que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de especialidad en Educación Biología-Química consideró dos aspectos esenciales en sus inicios: las perspectivas de desarrollo de la economía nacional y el estado de desarrollo de las ciencias en el contexto global.

Este proceso se caracterizó por la relación teórico-experimental, así como una extensa y profunda explicación de los contenidos de sus disciplinas.

En este marco, la evolución del contenido relacionado con la nomenclatura y notación química fue sustancialmente más lenta, con influencia de la bibliografía extranjera, aparejado a su insuficiente abordaje en la literatura científica cubana y unido con la aplicación de sistemas menos modernos y desactualizados que afectaron la diversificación de las alternativas o vías didácticas para su impartición y la imposibilidad de vincularlo con los contextos de la vida, lo que repercutió de manera negativa en la formación del profesional de esta especialidad. (Mined, 1990, p.15)

Se reconoció a estos contenidos como las formas genuinas de expresión del lenguaje químico y de allí su relación con los postulados de la obra de Federico Engels (1820-1895) donde se evidencia el importante rol del lenguaje en el desarrollo humano. “El trabajo en primer lugar y después de él y enseguida a la par con él, el lenguaje son los dos incentivos más importantes bajo cuya influencia se ha transformado paulatinamente el cerebro (...) del hombre...”. (Engels, 2000, p.3).

La comunicación como teoría esencial que sustentan el lenguaje de la química y que analizada por Gumucio (2014), ella contribuye a que la educación, como fenómeno social, deje de ser percibida como un producto, y se comprenda como un proceso, para acercarse más a su potencial de responder ante las necesidades de la sociedad que la promueve. Esta contribución, se realiza precisamente al considerarse a la comunicación proceso antes que producto. (Gumucio, 2014, p.20).

Se consideró como referencia las ideas de Vigotski sobre el papel capital del lenguaje en el desarrollo de las facultades cognitivas. “El desarrollo del pensamiento está determinado por el lenguaje (...) El desarrollo de la lógica es una función directa del lenguaje socializado (...) El crecimiento intelectual, depende del dominio de los mediadores sociales del pensamiento, esto es, del dominio de las palabras. El lenguaje es la herramienta del pensamiento”. (Vigotski, 1981, p.54).

Al tomar como referencia esta posición, el lenguaje químico se puede percibir como una herramienta base de la ciencia para la expresión de su sistema de conocimientos que permite a la vez su socialización y generalización.

El lenguaje químico ha evolucionado a partir de aportes y limitaciones entre las generaciones de científicos e investigadores de todas partes que lo han complejizado y enriquecido con el tiempo, sin embargo esta posición no siempre contribuyó con la generalización adecuada de sus conocimientos y aún hoy “...una de las grandes y hasta ahora insolubles contradicciones en el plano social del lenguaje químico es la incongruencia entre los códigos científicos-docentes y el lenguaje popular-económico; sustancias como el hidróxido de sodio se comercializan con el nombre de sosa cáustica y medicamentos como el gel de hidróxido de aluminio se conocen como alusil”. (Addine, 1998, p.16).

Se consideraron los postulados de varios autores cubanos (González, 1995) sobre la memoria,

como proceso psíquico que integra la actividad cognoscitiva de la personalidad y evidencia rasgos que influyen en los mecanismos de aprendizaje de la nomenclatura y notación química que requiere un proceso de memorización tanto mecánico como operativo. Igualmente la relación, en este sentido, con los motivos definidos “...no como la necesidad del sujeto de algo, sino como una necesidad objetivada como objeto que mueve al sujeto a la acción”. (Leontiev, 1947, p.35) y la motivación por aprender nomenclatura y notación química como una necesidad derivada del aprendizaje de la Química.

Se valoraron ideas de Francisco Martínez (2012) en consonancia con el enfoque ciencia, tecnología y sociedad CTS en la enseñanza de la química donde este autor plantea que las interacciones entre cada una CTS, tienen como objetivo ayudar a comprender el mundo en el que vivimos y facilitar la respuesta a preguntas que surgen del entorno cotidiano. Esta dimensión de la química posee un carácter intrínsecamente formativo (cultural) que además puede contribuir a despertar o a aumentar el interés por el estudio de esta disciplina científica y que convierte a la química en una ciencia significativa, necesaria para abordar muchas otras disciplinas. (Martínez, 2012, p. 2)

Se coincidió con los estudios de varios autores cubanos (Fuentes y Álvarez, 1998; Castellanos, 2001; González, 2004; Ginoris, 2009) alrededor de la didáctica de la educación superior y de la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, definido como “...aquel que

constituye un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizaje para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando...” (González, 2004, p.67).

El estudio de los fundamentos teóricos sobre el contenido relacionado con la nomenclatura y la notación química en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la especialidad en Educación Biología-Química, permitió establecer la plataforma teórica para elaborar el software como la alternativa de solución al problema, entre los que se destacan el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, basado en la teoría histórico-cultural, donde el lenguaje y la comunicación desempeñan un rol importante para el desarrollo de la personalidad de los profesionales de educación.

Resultados

Como parte del diagnóstico se determinó como variable de la investigación: el dominio de la nomenclatura y notación química; la que se definió, a partir de una posición personal del autor, como: la comprensión de las reglas de nomenclatura y notación química y su aplicación a diferentes grupos de sustancias mediante procedimientos didácticos que faciliten su vínculo con los diferentes contextos de la vida.

Como resultados generales del diagnóstico inicial se pudo comprobar que:

- el primer indicador, referido con el grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química, se evaluó de medio, debido a que el 50%, que se traduce en nueve estudiantes, presentan insuficiencias en el conocimiento de estas reglas, lo que demuestra que la mitad del grupo no las domina correctamente para expresar y representar los nombres y fórmulas de las sustancias.
- el segundo indicador, referido con el grado de desarrollo de las habilidades para la nomenclatura y notación química, se evaluó de bajo debido a que el 50% de estudiantes, no son capaces de aplicar las reglas a nuevos ejemplos de sustancias, esto demuestra que la mitad de ellos tienen problemas con extrapolarlas hacia nuevas situaciones y nuevos tipos de sustancias para escribir sus nombres y fórmulas.
- el tercer indicador, referido con el grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química, se evaluó de bajo debido a que el 44,4%, que equivale a 8 estudiantes, no se interesa por aprender los contenidos, ni por la realización de sus ejercicios, tampoco considera que estos contenidos puedan extrapolarse más allá de la Química en su relación con la vida y sus contextos.

Tabla 1

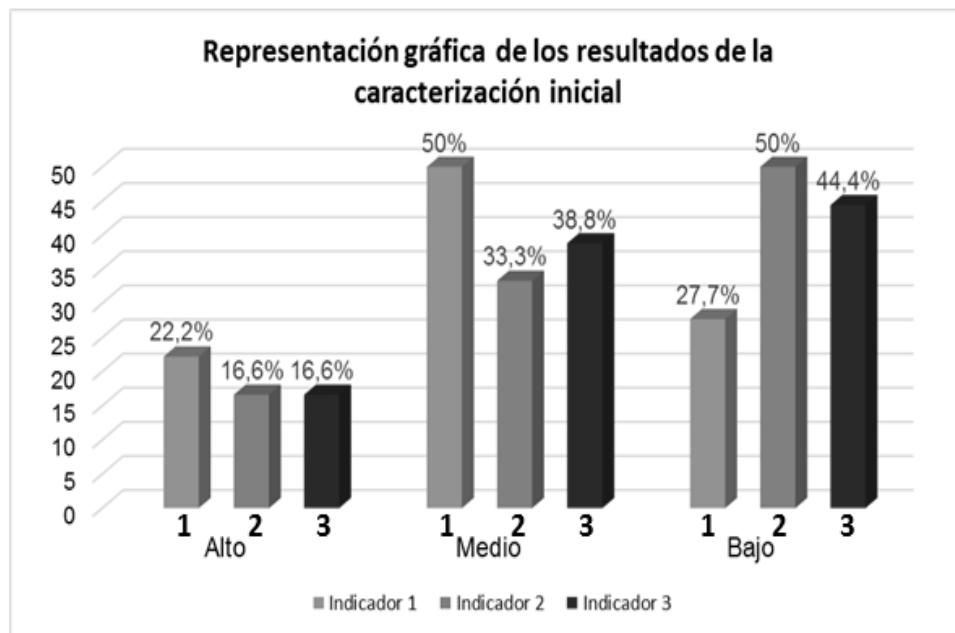
Resultados de la caracterización inicial de los estudiantes

Indicadores		Alto	%	Medio	%	Bajo	%
1.	Grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química.	4	22,2	9	50	5	27,7
2.	Grado de desarrollo de las habilidades para la nomenclatura y notación química.	3	16,6	6	33,3	9	50
3.	Grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química.	3	16,6	7	38,8	8	44,4

Fuente: elaboración propia, (2014).

Gráfico 1

Resultados de la caracterización inicial de los estudiantes



Fuente: elaboración propia, (2014).

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, se procedió con la elaboración del software como alternativa didáctica que se aplicó durante la impartición de la disciplina Química General en función de contribuir con el dominio de la nomenclatura y notación química en los estudiantes de la especialidad en Educación Biología-Química.

La alternativa se presentó como una herramienta informática (software interactivo) de apoyo, que le permite al docente optar por otra novedosa forma de enseñar y, para el estudiante, de aprender estos contenidos. Para reflejar con mayor exactitud su materialización en la práctica, se dividió en las siguientes etapas: diseño, ejecución y evaluación.

Softnom: alternativa didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química:

Etapas: Etapa 1: diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General I, con el empleo del software interactivo.

Acciones: incluir el diagnóstico de las habilidades informáticas de los estudiantes en la determinación de la forma en que se empleará el software en clase. Estudiar las herramientas de trabajo para seleccionar la forma en que profesor y estudiante deben interactuar. Identificar las herramientas del software con las que sus habilidades están más desarrolladas y aquellas donde aún necesita práctica. Navegar cada página del software previo a la planificación de la clase.

Seleccionar el trabajo con el software de forma simultánea o individual, de acuerdo con el diagnóstico previo del grupo. Establecer relaciones de trabajo con el laboratorio de informática y su personal técnico para garantizar la existencia y eficiencia del software. Comprobar el funcionamiento óptimo del programa con las tecnologías informáticas existentes. Seleccionar la forma de evaluación con la que se verificará el cumplimiento de los objetivos de la clase.

Etapas: Etapa 2: ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General I.

Acciones: garantizar a los estudiantes el acceder al software previo desarrollo de la clase. Organizar el grupo para trabajar en equipos, parejas o individualmente. Utilizar el software como herramienta didáctica de apoyo, como herramienta de ejercitación o ambas. Debatir con los estudiantes los puntos de contacto y los divergentes sobre el trabajo con el software. Verificar, mediante la observación, el impacto que causa la ejecución de la variante. Aplicar el sistema de evaluación diseñado.

Etapas: Etapa 3: evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General I.

Acciones: aplicar los instrumentos que se emplearán para el registro y procesamiento de la información. Contrastar los resultados de las evaluaciones con el cumplimiento del objetivo. Arribar a conclusiones sobre el impacto de la variante aplicada.

Sugerencias para el trabajo con el software:

Softnom es un software interactivo diseñado en el Borland Delphi, para contribuir a la sistematización de la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas. El acrónimo es un arreglo de palabras que significan Software para la Nomenclatura. En este, se aborda el sistema de contenidos relacionados con la nomenclatura amparada en el Sistema Tradicional que se emplea en Cuba, que a su vez es una mezcla ecléctica de varios métodos como el de Morveau de 1787, Stock de 1925, IUPAC 1957 y 1970.

El diseño de este software, tuvo en cuenta los principios didácticos y las contradicciones del proceso pedagógico, así como la caracterización de la nomenclatura y notación química en la enseñanza, como factores directamente influyentes en las particularidades de la personalidad del estudiante universitario, destinado a ser usuario principal.

El esquema del diseño se plantea en tres módulos de trabajo: Módulo de Octavo Grado, de Noveno Grado y del Profesor. Cada uno de estos módulos se estructuran en las secciones de: contenidos, biblioteca, ejercicios y resultados. Los dos primeros módulos se dedican al empleo de los estudiantes mientras que el tercero como su nombre indica se destina al control del software por el profesor donde podrá revisar el sistema de ejercicios unido con las trazas de trabajo. En la sección de “Contenidos” el estudiante podrá interactuar con la tabla periódica, la tabla de

iones poliatómicos, las reglas de nomenclatura y notación de las sustancias, la tabla de clasificación de las sustancias y la tabla de números de oxidación. En la sección de ejercicios, se puede acceder a diversas formas de prácticas que van desde los clásicos verdadero o falso, hasta ejercicios para la elaboración de respuesta como este:

En la pigmentación de pinturas de diversos tipos se emplean con frecuencia diferentes óxidos metálicos. Analice sus aplicaciones y escriba el nombre y la fórmula del óxido correspondiente:

- sustancia que produce un pigmento rojo conocido como rojo veneciano.
- sustancia que produce un pigmento blanco y se utiliza en la fabricación de óleo blanco.
- sustancia que produce un pigmento amarillo claro y se emplea para teñir la cerámica.

En la sección “Biblioteca”, el estudiante podrá acceder de forma permanente a un grupo de datos que han de enriquecer su acervo cultural por el tema como: las celebridades de la química, los premios Nobel de la Química, la etimología del nombre de los elementos y su traducción en tres idiomas, datos importantes sobre la IUPAC y datos curiosos sobre las propiedades y descubrimiento de los elementos químicos.

En la sección “Resultados” el estudiante puede acceder a verificar las trazas de trabajo en la solución de los ejercicios y comprobar su nivel de

competencia en el trabajo con la nomenclatura de las sustancias. Igualmente, el profesor puede controlar el grado de avance de sus estudiantes mediante la revisión de esta sección.

El software está diseñado para interactuar con o sin la intervención directa del profesor. El conjunto de ejercicios está concebido en varias etapas con un aumento gradual de su complejidad, de esta forma, se cumple con el principio didáctico que plantea la fluidez de los conocimientos, de lo más fácil a lo más difícil. Todos los textos se disponen de forma que el estudiante pueda ir infiriendo la información por partes, relacionadas de manera que las explicaciones se centren en aspectos específicos, así fluye el resto del contenido, cumpliendo con el principio que plantea que la información debe irse concretando a medida que se exhibe.

La necesidad de otorgar el total dominio del software al estudiante fue requisito indispensable frente a la contradicción perenne del conocimiento del alumno y su inteligencia. La posibilidad de trabajar a un ritmo individual, sin presiones y con la facilidad de selección de opciones es un elemento previamente considerado. Las ventajas del software, se diseñaron sobre la base de esas contradicciones, así se puede apreciar que la garantía de llevar una evaluación al ritmo de su desempeño le permiten crear una valoración propia y de la labor que realiza, perdiendo el temor gradualmente y seguro de poder superarse en cada intento.

La idea de los mensajes de advertencias obedece principalmente a un estímulo preconcebido para

evitar que el estudiante se confunda y permitir su ubicación respecto con el trabajo que está realizando. El afán de rendimiento y la capacidad de rendir están bien balanceados, pues no se imponen las preguntas, ni se evalúan crudamente sus posibilidades, todo lo contrario el conjunto de controles concebidos para prestarle ayuda, le permiten autoestimularse pues siempre tendrá la oportunidad de superar sus resultados.

Para el trabajo con Softnom se proponen tres vías:

1. Para ejercitar y sistematizar el contenido.
2. Como medio de enseñanza.
3. Para la atención a las diferencias individuales.

Para ejercitar y sistematizar el contenido

El profesor mantendrá una relación de trabajo directa con el laboratorio de informática para garantizar la existencia y eficiencia del programa. La asignatura permite planificar un sistema de clases de manera que los momentos en que se debe interactuar con el software pueden ser previstos y organizados.

Deberá ser previsión del profesor recordar que la nomenclatura no es un contenido que se pueda tratar de forma superficial aun cuando en esta etapa se consolida o sistematiza. Para ello, ya deberá concebir, en la etapa de diseño de la variante, un plan de clases con previa dosificación del tiempo que se le asigne al contenido.

El aprovechamiento de las imágenes, tablas, datos actualizados y curiosos pueden cumplimentar el objetivo de la clase, al permitir que los estudiantes se familiaricen con esta herramienta informática. Para las indicaciones de trabajo, cada profesor deberá como mínimo remitirse a la sección destinada a los profesores, y así adquirir las habilidades necesarias en el manejo del software antes de manipularlo con los estudiantes u orientar su uso.

Como medio de enseñanza.

Se propone una combinación del ordenador con la clase, pues esta se trata de organizar cuidadosamente para que en ella aparezcan los momentos en los que el software estará presente: en la solución de ejercicios como demostración, así como evaluación durante la actividad y en la lectura o consulta de algunas tablas o de la reglas de nomenclatura. Se recomienda para la planificación de la clase prever cuándo y cómo se utilizará el software. (Díaz, 2002, p.23).

Ejemplo: cuando se estén tratando las reglas de nomenclatura se puede auxiliar del programa pues este las contiene, así como la tabla con los principales aniones y cationes, los números de oxidación de los elementos, imágenes de compuestos y curiosidades, etc.

Para la atención a las diferencias individuales.

Esta vía es recomendada, ya que el software tiene la particularidad de presentar ejercicios estructurados por fases, desde los más fáciles a los

más complejos. Es necesario, en este caso, que el profesor determine cuáles estudiantes presentan las mayores insuficiencias en el desarrollo de las habilidades.

También puede ser una herramienta de consulta para todos, con el fin de que vinculen las habilidades informáticas con las de estos contenidos. Puede ser este un buen momento para detectar otros problemas inherentes a estos contenidos, en los estudiantes.

El profesor llevará un control de evaluaciones periódicas que va más allá del horario de clases convencional. Cada resultado, o acción del programa debe ser objeto de atención por parte del profesor en aras de constatar los avances registrados. Mediante el sistema de trazas, el profesor puede controlar el margen de errores que comete cada estudiante en la entrada al sistema, lo que permitirá evaluar el desempeño sin controlarlo directamente.

Valoración de la efectividad del software

En la valoración de la efectividad del software, se consideraron los resultados del experimento pedagógico, el que se evaluó mediante los diferentes instrumentos aplicados en la matriz para la indagación empírica que se empleó en la caracterización inicial que permitió apreciar el comportamiento de los indicadores y de la variable, entre ellos se cuenta la observación de clases, la revisión de los productos del proceso pedagógico, la encuesta a estudiantes y profesores, la entrevista a estudiantes y la prueba pedagógica elaborada de la siguiente manera:

Prueba pedagógica final

Objetivo: evaluar el grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química, de desarrollo de sus habilidades y de motivación por su aprendizaje.

Estimado(a) estudiante el instrumento que tienes en tus manos forma parte de una investigación para contribuir a la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura y notación química, por lo que agradeceremos tu participación y cooperación.

Cuestionario

1. Las sales, óxidos e hidróxidos metálicos, son sustancias con reglas específicas para expresar y representar sus nombres y fórmulas. Sobre estos grupos de sustancias responde:

a) Escriba los pasos que seguirías para escribir el nombre de una sal binaria.

b) Explica cómo se puede representar la fórmula de un hidróxido metálico.

c) ¿Cuáles son las reglas básicas para escribir el nombre de cualquier óxido?

2. Escribe el nombre o la fórmula de las siguientes sustancias según corresponda:

a) NaCl b) HCl(g) c) Óxido de cobre (I) d) Fluoruro de sodio e) CO₂ f) Hidróxido de zinc

3. ¿Qué relación o aplicación práctica en lo doméstico, social o industrial ofrecen las

sustancias cuyos nombres y fórmulas escribiste en la pregunta dos?

4. Ilustra cómo podrías articular las relaciones o aplicaciones de estas sustancias con la vida en la enseñanza de estos contenidos en la Química de secundaria o preuniversitario.

Posterior a la aplicación del experimento, se compararon los resultados iniciales y finales con la demostración de los avances alcanzados, pudiéndose comprobar que:

- El primer indicador, referido con el grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química se evaluó de alto, debido a que el 72,2%, que se traduce en 13 estudiantes, conocen las reglas para expresar y representar los nombres y fórmulas de las sustancias.

- El segundo indicador, referido con el grado de aplicación de las reglas de nomenclatura y notación química se evaluó de alto, debido a que el 66,6%, traducido en 12 estudiantes, son capaces de aplicar las reglas de nomenclatura y notación en nuevas situaciones y contextos, esto demuestra que la mayoría de los estudiantes logran extrapolar la aplicación de las reglas a nuevas situaciones y nuevos tipos de sustancias para escribir sus nombres y fórmulas.

-El tercer indicador, referido con el grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química se evaluó de alto, debido a que el 55,5%, que equivale a 10 estudiantes, actualmente se interesa

por aprender los contenidos y la realización de ejercicios, ya desde la adopción de procedimientos didácticos individuales o aquellos aprendidos

durante la aplicación del experimento formativo o desde la valoración individual que tienen ahora sobre estos contenidos.

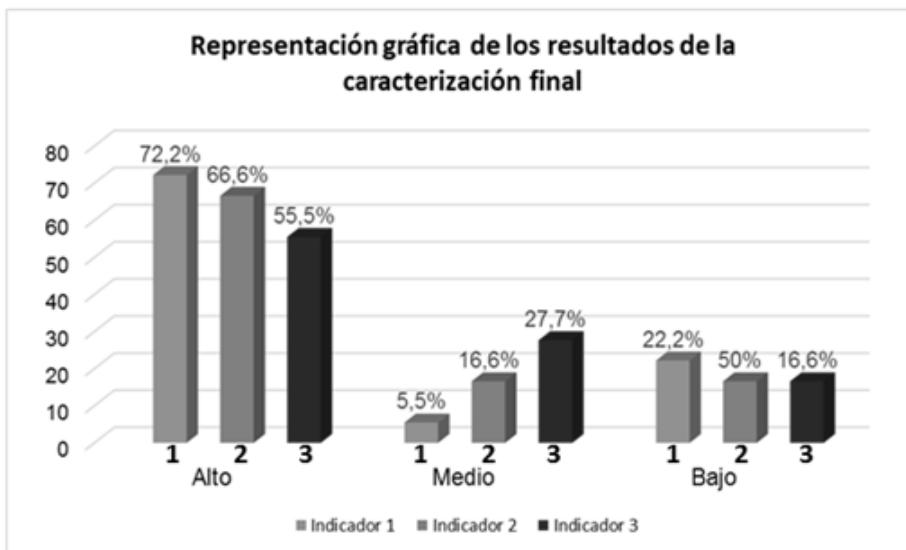
Tabla 2. Resultados de la caracterización final de los estudiantes

Indicadores		Alto	%	Medio	%	Bajo	%
1.	Grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química.	13	72,2	1	5,5	4	22,2
2.	Grado de desarrollo de las habilidades para la nomenclatura y notación química.	12	66,6	3	16,6	3	16,6
3.	Grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química.	10	55,5	5	27,7	3	16,6

Fuente: elaboración propia, (2014).

Gráfico 2

Resultado de la caracterización final de los estudiantes



Fuente: elaboración propia, (2014).

La evaluación en cada uno de los indicadores evidencia un salto cualitativo que en algunos casos es superior a la expectativa.

En el indicador referido, con el grado de conocimientos de las reglas de nomenclatura y notación química se aprecia un incremento del 50 % en los resultados luego de aplicada la alternativa, por lo que este avance perceptible favorece el indicador. Los resultados del indicador relacionado con el grado de desarrollo de las habilidades para la nomenclatura y notación química guardan estrecha relación con el primero.

Su incremento del 50 % demuestra la influencia de las actividades prácticas en el dominio de estos contenidos. El tercero y último indicador referido con el grado de motivación por el aprendizaje de los contenidos acerca de la nomenclatura y la notación química tuvo un incremento del 38,9 %, lo que debería estar muy relacionado con la nueva experiencia de trabajo con el software y los temas de nomenclatura, toda vez que anteriormente no se consideraban de esa forma.

Los resultados iniciales, demuestran que las potencialidades para motivarse por estos contenidos obedecían más a una forma espontánea de ser creativo, sin considerar lo significativo de los vínculos con los contextos de la vida en la enseñanza del contenido posterior a la aplicación de la alternativa, el 55,5% de estudiantes demostró que esa potencialidad se redireccionó e incluso permitió a otros sentar las pautas para aprovecharla desde una visión

diferente de aplicación de alternativas novedosas para impartir estos contenidos en su futura labor profesional.

Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en Cuba, en su concepción consideró dos aspectos esenciales: las perspectivas de desarrollo de la economía nacional, así como el estado y avance de la ciencia en el contexto global, lo que lo caracterizó como un proceso complejo donde las relaciones teórico-experimentales unidas a una profundización en la explicación de los contenidos contribuyen a formar profesionales con un alto grado de preparación teórica.

En este sentido, el estudio situó a la nomenclatura y la notación química como contenidos cuya evolución fue sustancialmente ralentizada por varios factores, como la influencia de la bibliografía extrajera de la época, el insuficiente abordaje en la literatura científica cubana, la aplicación de sistemas de nomenclatura menos modernos y el inmovilismo en las vías didácticas empleadas para su tratamiento en los grados educacionales, lo que redundó en la ausencia de alternativas dirigidas a potenciar la aplicación de estos contenidos en los contextos de la vida, lo que repercutió de manera negativa en el aprendizaje y la formación profesional de los estudiantes de la especialidad en Educación Biología-Química.

La sistematización de los fundamentos teóricos, demostró la significativa contribución de la relación lenguaje y comunicación en el desarrollo

del pensamiento, basándose en la teoría histórico-cultural que sustenta los preceptos psicológicos del desarrollo de la personalidad y al considerar las contribuciones de diferentes autores a la didáctica de la Educación Superior Pedagógica mediada por un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

La caracterización inicial, permitió constatar el insuficiente dominio de la nomenclatura y la notación química en los estudiantes de la especialidad en Educación Biología-Química, el cual se debe, entre otras causas, al empleo de métodos tradicionales, y de insuficientes alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química General I, basadas en procedimientos didácticos que no aprovechan el vínculo de la nomenclatura y la notación química con los diferentes contextos de la vida, lo que afecta la motivación por estos contenidos y limita la formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes en quienes se revelan las insuficiencias.

La alternativa didáctica estructurada en software propició un marcado protagonismo por los estudiantes, con énfasis en la adopción de procedimientos didácticos que le ayudaron a modelar su propio escenario de aprendizaje y su futuro escenario de enseñanza. La alternativa potenció el empleo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, resaltando el valor educativo mediante el vínculo de los contenidos con diferentes contextos de la vida y el carácter práctico mediante el aprendizaje de procedimientos útiles en su profesionalización.

Se apreciaron positivas transformaciones con relación del dominio de la nomenclatura y la notación química, el desarrollo de sus habilidades y la motivación por su aprendizaje, lo que dio cuenta de la efectividad de la alternativa.

Recomendaciones

La realización de este trabajo indicó la necesidad de investigar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura orgánica, al asumir que estos contenidos complementan el dominio total de la nomenclatura y notación química de las sustancias en los estudiantes de la especialidad Biología-Química.

Otro aspecto en el que debe profundizarse, es en las relaciones interdisciplinarias de la nomenclatura y la notación química con las asignaturas biológicas y geográficas, de manera que los aportes contribuyan con la implementación de estrategias de aprendizaje con carácter reflexivo y desarrollador.

Se recomienda probar la efectividad del software con otras poblaciones y con muestras mayores de estudiantes, para llegar a resultados más conclusivos.

Referencias bibliográficas

Addine, R. (1998). Variante metodológica para la introducción de un nuevo sistema de nomenclatura química en la Enseñanza Media. Tesis presentada al grado de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico Pepito Tey. Las Tunas. Cuba

- Breña, J. L. (2006). Didáctica de la nomenclatura química, un enfoque sistemático. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.jbrenaore.galeon.com>.
- Casado, J. L. (2005). Formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Valladolid. España. Recuperado de <http://roble.pntic.mec.es/~jcasad1/FOR-INOR.doc>.
- Castellano, D. (2001). Educación, Aprendizaje y Desarrollo. La Habana: Editorial Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Cuba
- Cuervo, M. (1982). Nomenclatura Química. La Habana: Editorial Gente Nueva. Cuba
- Díaz, R. (2002). Una aproximación a la caracterización y operacionalización de la habilidad Informática básica "interactuar con un software educativo". La Habana. Cuba. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos42/interactuar-software/interactuar-software.shtml>.
- Engels, F. (2000). El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. Biblioteca de textos marxistas. Recuperado de <http://www.marxists.org/espanol/m-e/1870s/1876trab.htm>.
- Fuentes, H. C., Álvarez, I. B. (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. Cuba
- Garriga, C. (2004). Lengua y ciencia en español: reflexiones lingüísticas de los científicos Químicos en los siglos XVIII y XIX. Barcelona. España. Recuperado de http://209.85.165.104/search?q=cache:itRsdZt_lgMJ:seneca.uab.es/neolcyt/Estudios/Quimica/gar2004.pdf.
- Ginoris, O. (2009). Fundamentos didácticos de la Educación Superior Cubana. Selección de lecturas. La Habana: MES. Cuba
- González, D. (2004). Psicología Educativa. La Habana: Pueblo y Educación. Cuba
- Gumucio, A. (2014). Comunicación y Educación. La Paz. Bolivia. Recuperado de <http://www.escriitoresyperiodistas.com/NUMERO31/alfonso.htm>.
- Hedesa, Y. J. (2011). Didáctica de la Química una experiencia cubana. La Habana: MINED. Cuba
- Kutnezova, N. E. (1984). Formación del sistema de conceptos en la enseñanza moderna de la Química. Redacción de la cátedra de Metodología de la enseñanza de la Química. Leningrado: MIR. Rusia
- Leontiev, A. N. (1947). Ensayo del desarrollo de la psiquis. Moscú: MIR. Rusia
- Martí, J. (1991). Peter Cooper. En Obras Completas, t.13. La Habana: Ciencias Sociales. Cuba
- Martínez, F. (2012). Los enfoques ciencia-tecnología y sociedad en el desarrollo de los currículos de Química en el bachillerato. Canarias. España. Recuperado de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/CTSA/ComuCTSQ2C.pdf>
- Mesa, G. H. (2014). La nomenclatura y notación química, su aplicación en diferentes contextos de la vida: retos en la formación inicial del profesional de Biología-Química. Las Tunas: Edusoc 2014. Cuba

- Mined. (1990). Institutos Superiores Pedagógicos, Licenciatura en Educación Carrera Química, Plan C. La Habana: MINED. Cuba
- Mined. (2010). Modelo del Profesional de la Carrera Biología-Química. La Habana: MINED. Cuba
- Roja Arce, C. García Leyva, A. Álvarez Días, A. (1990). Metodología de la enseñanza de la Química II. La Habana: Gente Nueva. Cuba
- Sala Caja, Lidia. (2001). La sinonimia en el vocabulario de la química del siglo XIX. Barcelona. España. Recuperado de <http://seneca.uab.es/neolcyt/Estudios/Quimica/sal2001b.pdf>.
- Uría, A. M. (1989). Medios de enseñanza: infinidad de iniciativas. La Habana: Gente Nueva. Cuba
- Vigotski, L. S. (1981). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación. Cuba