

TAREAS DOCENTES PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD MODELAR EL EXPERIMENTO QUÍMICO EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL

Yuniusky Cruz López¹, Jorge Laudelino Fernández Leyva², Regla Ywalkis Borrero Springer^{3*}, Maricel Trinidad Salas Gainza⁴

¹Licenciada en Educación. Especialidad Química. Master en Educación. Profesora Asistente de la Universidad de Las Tunas.

²Licenciado en Educación. Especialidad Química. Master en Educación. Profesor Auxiliar de la Universidad de Las Tunas.

³Licenciada en Educación. Especialidad Química. Master en Didáctica de la Química. Profesora Auxiliar de la Universidad de Las Tunas.

⁴Licenciada en Educación. Especialidad Química. Master en Educación. Profesora Asistente de la Universidad de Las Tunas.

*Autor para la correspondencia. E-mail: reglaywalkisb@ult.edu.cu

Recibido: 7-2-2018 / Aceptado: 15-5-2018

RESUMEN

En la formación de profesores de Química resulta indispensable desarrollar habilidades que contribuyan mediante el experimento químico al logro de los objetivos propuestos en el modelo del profesional. En el presente artículo se presentan los resultados de una investigación pedagógica que se fundamentó en su carácter teórico-práctico desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química General, aplicando métodos empíricos y teóricos como el Histórico-Lógico, Sistematización Teórica, Método de observación, entre otros. El objetivo estuvo centrado en la elaboración y aplicación de tareas docentes para contribuir al desarrollo de la habilidad modelar el experimento químico de esta disciplina en la Universidad de Las Tunas. Se concibieron las tareas también desde una óptica integradora y problemática, transitando desde niveles de desempeño reproductivos hasta creativos. La introducción de estas tareas en la práctica escolar contribuyó a elevar la calidad del proceso formativo y alcanzar niveles superiores de desarrollo de esta habilidad.

Palabras clave: habilidad, modelar, experimento químico, química general.

ACADEMIC TASKS TO DEVELOP THE ABILITY TO MODEL THE CHEMICAL EXPERIMENT IN THE GENERAL CHEMICAL SUBJECT

ABSTRACT

In the formation of professors of Chemistry, it is indispensable to develop abilities that contribute by means of the chemical experiment to the achievement of the objectives proposed in the professional's pattern. In the current paper the results of a pedagogical research, based on the theoretical-practical character of the subject General Chemistry, were presented from a teaching-learning process point of view, applying empirical



methods, such as, The Historical-Logical Method and the observation Method, among others. The objective was centred in the elaboration and application of educational tasks to contribute to the development of the ability to model the chemical experiment of this discipline in the Universidad de las Tunas. The tasks were also conceived from an integrative and problematic point of view, passing through reproductive acting levels to creative levels. The introduction of these tasks in the school practice contributed to elevate the quality of the formative process and to reach superior levels of development of this ability.

Key words: ability, to model, experience chemical, general chemistry.

TAREFAS DE ENSINO PARA DESENVOLVER A HABILIDADE DE MODELAGEM A EXPERIÊNCIA QUÍMICA NA MATÉRIA QUÍMICA GERAL

RESUMO

Na formação de professores de química, é essencial desenvolver habilidades que contribuam através do experimento químico para o alcance dos objetivos propostos no modelo do profissional. Neste artigo os resultados da pesquisa pedagógica que foi com base na sua natureza teórico-prática desde o processo do ensino-aprendizagem da disciplina de Química Geral, aplicando métodos empíricos e teóricos como o histórico-lógico, a sistematização teórica, a observação e outros. O objetivo foi focado na preparação e execução de tarefas de ensino para contribuir ao desenvolvimento da habilidade de modelagem o experimento químico desta disciplina na Universidade de *Las Tunas*. As tarefas também foram concebidas a partir de uma perspectiva integradora e problemática, passando dos níveis de desempenho reprodutivos para os níveis criativos. A introdução dessas tarefas na prática escolar contribuiu para elevar a qualidade do processo formativo e alcançar níveis mais altos de desenvolvimento dessa habilidade.

Palavras-chave: habilidade, modelagem, experimento químico, química geral.

1. INTRODUCCIÓN

La Química es una ciencia teórico-experimental, afirmación que no es algo nuevo en el contexto de los procesos que tienen lugar al impartir la misma en los diferentes niveles educativos. Ella proporciona a los estudiantes un cúmulo extraordinario de conocimientos, desarrolla hábitos, valores, habilidades, destrezas, modos de actuación, se asimilan representaciones acerca de las sustancias y sus transformaciones. Para el profesor que imparte esta ciencia es tarea importante crear las condiciones idóneas de modo que se propicie una actividad atractiva, dinámica y creadora para los estudiantes.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia una de las ideas rectoras lo constituye la actividad experimental. Se denominan ideas rectoras del curso de Química a un conjunto de elementos o juicios esenciales del conocimiento que deberán ser interiorizados por los estudiantes durante el desarrollo de toda la asignatura. Constituyen parte importante de la estructuración de los contenidos y se encuentran en correspondencia con el fin y los objetivos generales trazados para cada nivel de enseñanza. Esta idea rectora es un aspecto

medular ya que permite demostrar en la práctica la veracidad y credibilidad de los hechos y fenómenos que se corroboran en la actividad experimental.

En un curso de química los estudiantes, mediante el experimento químico, se apropian del aspecto externo de los objetos y fenómenos asociados a su estudio y a partir de él penetran en su aspecto interno, en su esencia. Esto conlleva un proceso de elaboración de conceptos, se “descubren” leyes y se estudian teorías con las cuales la ciencia explica el comportamiento de las sustancias. Los educandos llegan a la conclusión de que la explicación de las propiedades de cada sustancia hay que buscarla en ella misma y no en cosas sobrenaturales, así como el convencimiento de la gran importancia que tienen los conocimientos teóricos y prácticos para la solución de problemas en la industria, la vida o su práctica social (Hedesa, 2010).

Una de las disciplinas del plan de estudios en la formación de profesores de Química en las universidades de Cuba es la Química General. Ella desempeña un rol significativo al constituir una de las materias que más favorece, entre otros no menos importantes aspectos, al desarrollo de habilidades experimentales, por el volumen de actividades de este tipo que se realizan desde los primeros años de la carrera.

Es una exigencia del modelo del profesional de la carrera Biología-Química, elaborado por el Ministerio de Educación (Mined); “...dirigir creativamente el proceso educativo y, en particular, el de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas y las asignaturas biológicas y químicas, para el logro de los objetivos propuestos, materializados en el contenido, con la utilización productiva de métodos, medios y formas de evaluación, con énfasis en la observación, el trabajo experimental y el trabajo de campo para el cumplimiento eficiente de sus funciones profesionales”. (Mined, 2009).

Para el primer año de esta carrera se especifica: “Dominar los contenidos básicos de la Introducción a la Biología, la Química General y la Biología Celular y Molecular, que les permita aplicar estrategias de aprendizaje con carácter reflexivo y desarrollador” (Mined, 2009). Dominar los contenidos significa también desarrollar hábitos, habilidades, valores y otras cualidades propias de la personalidad y como futuro profesional de la educación.

Se pretende también que los estudiantes sean capaces de realizar actividades experimentales y manipular el instrumental básico de laboratorio previsto en los programas de las asignaturas.

Una de las habilidades importantes que debe poseer un docente de las ciencias naturales es saber modelar. ¿Modelar qué?: toda actividad docente que necesite ejecutar, modelar

procesos químicos, modelar un experimento, modelar una estructura química, modelar una reacción mediante la ecuación química, modelar un aparato de obtención de sustancias sobre la base de las propiedades de las que reaccionan y se producen. En fin, modelar lo que se explica. Sin la modelación un profesor de las ciencias naturales no estaría en condiciones de representar correctamente cualquier concepto, hecho o fenómeno del entorno que expone y explica. Y sobre la habilidad modelar se han dedicado pocas investigaciones y pocos textos, al menos a partir de lo indagado por los autores.

Es lamentable que aún los estudiantes demuestren insuficiencias en su desempeño en las actividades experimentales, especialmente al modelar las acciones fundamentales derivadas de los procedimientos del experimento y equipos o aparatos a emplear; no establecer adecuada correspondencia entre las acciones físicas experimentales desarrolladas y las mentales y participar en la construcción de los modelos donde prima el nivel reproductivo y existe poca creatividad.

Lo planteado anteriormente permite identificar una contradicción que se da entre el modelo social ideal plasmado en los documentos y la realidad educativa.

En correspondencia con estas realidades y partiendo de las constataciones que realizaron los autores en observaciones de estos tipos de actividades en la carrera, los intercambios con docentes, directivos, estudiantes y las propias vivencias y experiencias por varios años en el ejercicio de la docencia, se propusieron y realizaron un conjunto de tareas docentes que contribuyeran a desarrollar habilidades propias del experimento químico escolar, en particular la habilidad modelar los hechos y fenómenos propios de las actividades experimentales.

2. DESARROLLO

2.1. Consideraciones teóricas

¿Qué es modelar?

Modelar no es solo la simple construcción de determinados modelos (esquemas, gráficos, símbolos y otros), está referido a una transferencia de lo conocido hacia el objeto original de estudio y constituye, por tanto, interpretando a Jardinot (1998), una actividad docente conformada por dos componentes fundamentales; inductores y ejecutores. La modelación, como habilidad intelectual, puede desarrollarse durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de diferentes formas, vinculadas estrechamente a los niveles de dominio de la misma: a nivel

reproductivo, productivo o creador. Esta idea es congruente con lo planteado en el presente trabajo.

Mediante la modelación el sujeto adquiere nuevos y más acabados conocimientos. De esta manera la modelación se convierte en un método. Desde el contexto de relacionar lo nuevo por conocer con la realidad objetiva, el estudiante necesita de una representación mental, que puede llevar a un plano (cuaderno, hoja de papel, pizarra, ordenador, etc.) y para lograrlo debe dominar un conjunto de acciones y operaciones que lo conduzcan a modelar el hecho, fenómeno o proceso objeto de estudio. Aquí entonces la modelación constituye una habilidad.

La modelación como una habilidad crea en el sujeto la capacidad para entender de manera más accesible al pensamiento un fenómeno, una estructura o proceso químico y con ello encontrar soluciones a determinados problemas.

En la carrera de Biología-Química una de las premisas es la formación de un profesional con una sólida formación de las habilidades generales y específicas de estas ciencias, en consonancia con su objeto de estudio, para lograr un egresado con mayor preparación para enfrentar dicho proceso en correspondencia con el contexto en que vive la sociedad cubana actual.

La teoría relacionada con el desarrollo de las habilidades ha sido abordada por muchos autores y desde múltiples aristas. En la formación del profesional es amplio el estudio realizado en cuanto a las habilidades profesionales, investigativas, pedagógicas, entre otras más específicas. En la formación de docentes de Química se destacan las investigaciones realizadas por Estévez (2000), Cabrera (2001), Basulto (2003) referidas al desarrollo de habilidades experimentales en las disciplinas Química Inorgánica, Química General y Análisis Químico Cuantitativo, respectivamente.

En la última década, al abordar la teoría sobre el desarrollo del experimento químico, autores como Hedesa (2010), Estévez (2013), Curichumbi (2015), Parra, Gamboa, López y Borrero, (2016), ofrecen diferentes alternativas para su tratamiento a partir de concepciones teóricas y metodológicas que fundamentan su importancia en el trabajo en el laboratorio, mediante estrategias vinculadas con la vida práctica o en la resolución de problemas químicos con cálculos basados en experimentos químicos.

Se coincide con los autores mencionados al afirmar, entre otros aspectos, que las habilidades experimentales en la asignatura Química constituyen la base gnoseológica de esta, mediante su formación y desarrollo y que en la medida que se ponen en práctica los conocimientos y se perfecciona la actividad del hombre se desarrollan habilidades y hábitos.

Congruente con las ideas de Pérez (1986) e Hedesa (2010), mediante la realización de actividades experimentales y la interpretación y valoración de sus resultados, se ilustran y visualizan teorías y leyes químicas y se desarrolla un pensamiento científico mediante la comprobación de hipótesis y predicciones formuladas.

La realización del experimento en cualquiera de sus variantes contribuye al desarrollo no tan solo de habilidades manipulativas en los estudiantes sino también, y sobre todo, al desarrollo del pensamiento y con él al análisis científico de la realidad.

Mediante el uso del experimento químico escolar se establece una sólida relación entre la teoría y la práctica, se reafirma el criterio de la práctica como criterio de la verdad por lo que su uso consolida aspectos esenciales de la posición ideológica de la que parte la asignatura.

La realización de los experimentos químicos escolares contribuye a la formación y educación politécnica de los estudiantes estableciendo, en un vínculo estrecho y constante con la ciencia, la técnica y entre la teoría y la práctica social.

En el presente trabajo se asume la definición de Estévez (2000) para la habilidad experimental; "...es el dominio por el sujeto del sistema de acciones psíquicas y motoras para la planificación, realización de la actividad experimental y explicación de los resultados del experimento con ayuda de los conocimientos científicos que se adquieren en él."

Además, se comparte el criterio de este autor cuando refiere que; "...las habilidades experimentales específicas se consideran como aquellas que se forman en la actividad experimental, donde se modelan fenómenos o proponen hipótesis, se proponen y adaptan procedimientos experimentales para comprobar los conocimientos específicos de cada disciplina o ciencia y luego explicar los resultados que se obtienen en la práctica experimental." (Estévez 2013).

Mientras, las habilidades experimentales manipulativas las define como "...las habilidades experimentales características, predominantemente motoras, que se forman y desarrollan en el trabajo con utensilios, aparatos, animales de laboratorio, instrumentos, equipos, reactivos y todo lo que depende de la manipulación".

Las habilidades están siempre relacionadas con la realización de determinadas tareas, es decir, con la actividad del sujeto.

La tarea docente constituye una de las actividades de mayor relevancia para el trabajo del profesor con los estudiantes con las que pueden comprobar la apropiación por estos de determinados contenidos, constituyendo un componente de gran importancia del proceso de

enseñanza-aprendizaje. Varios autores han brindado sus aportes con respecto a la tarea docente, en lo que se refiere a su definición, tipología, así como a su estructura metodológica. Según Álvarez (1999); "...la tarea docente es la célula del proceso educativo, donde se presentan todos los componentes y las leyes del proceso".

Se puede apreciar que se relaciona la tarea docente con la creación de situaciones de aprendizaje en la clase para contribuir a que el alumno aprenda, sin embargo, aunque se coincide en que estas propician el aprendizaje no sólo se pueden circunscribir a la clase, ya que se pueden trabajar situaciones de aprendizaje como es el trabajo independiente o determinadas situaciones que pueden ser resueltas de forma extradocente.

Silvestre (1999) considera a la tarea docente como "...aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de estas, implica la búsqueda de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad". Se aprecia este componente del proceso de enseñanza-aprendizaje desde una óptica más amplia, que implica la formación integral de la personalidad de los estudiantes.

La tarea docente debe establecer situaciones de aprendizaje que le permita al estudiante, con una motivación y orientación previas, la apropiación y aplicación de conocimientos, para dar solución a los problemas del contexto social en el cual se desarrolla, a través de la utilización de estrategias de aprendizaje que le posibilite comprender, explicar y valorar el significado del contenido que aprende; es decir, qué hacer, cómo hacer y para qué hacer.

Según Iglesias (2012) asume entonces a la tarea docente como: "la célula del proceso docente, la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental, de resolver el problema planteado al estudiante por el profesor".

Al integrar los componentes del proceso, la tarea docente se convierte en el exponente principal de su contradicción esencial, la que tiene lugar entre el objetivo a alcanzar y el método utilizado por el estudiante para lograrlo. Asimismo, cada tarea incluye un contenido, de ella emanan los medios que se deben emplear en su solución y las formas de evaluación que se corresponden con los objetivos planteados, esto permite que se convierta en un factor decisivo para la instrucción, desarrollo y educación de los estudiantes.

La utilización de las tareas docentes impone considerar que cada una conforma un sistema, a la vez que unidas deben constituir sistemas con la función expresa de contribuir a la formación y desarrollo de hábitos, habilidades y de valores en los estudiantes.

Se asume como estructura interna de las tareas las referidas por Iglesias (2012), teniendo en cuenta los componentes siguientes: título, objetivo, métodos, medios, forma de organización, tiempo de duración, orientación, desarrollo y evaluación. Estas tareas docentes se diseñan con diferentes grados de complejidad, de acuerdo con los niveles de asimilación de los conocimientos: tareas del nivel de reproducción de los conocimientos, tareas de aplicación de los conocimientos, tareas de un nivel creativo. En su materialización, las tareas se conciben sobre la base de los componentes inductores y ejecutores del sujeto, lo que significa generar necesidades, motivaciones y acciones.

La habilidad modelar el experimento químico docente, está referida a la capacidad desarrollada por el sujeto, como resultado del dominio de un conjunto de acciones y operaciones propias de esta, los cuales le permiten planificar, ejecutar y regular una actividad experimental en Química. Ello se refleja en la elaboración adecuada de esquemas, equipos y aparatos, diagramas, algoritmo de trabajo, gráficos, dibujos y otras acciones inherentes a este tipo de actividad.

El cumplimiento de la tarea de modelar el objeto de estudio la realizan los estudiantes mediante un sistema de habilidades precisadas a partir de la esencia del método científico de modelación. Estas acciones operan con carácter de sistema, y son:

La estructura interna de la habilidad modelar, según Jardinot (1998) y adecuada por los autores.

- Observar y analizar el objeto
- Precisar el objeto y sus rasgos esenciales.
- Construir diferentes variantes de modelos.
- Evaluar los modelos creados.
- Utilizar los modelos seleccionados.

Este sistema de acciones o habilidades generalizadas, constituye la invariante o modelo estructural de la modelación.

De esta variable se delimitaron tres indicadores:

1. Nivel de conocimientos sobre la modelación.
2. Nivel de eficacia en la construcción de los modelos.
3. Nivel de aplicación de los conocimientos sobre la modelación a la solución de las tareas docentes relacionadas con el experimento químico docente.

Una vez delimitada la variable y los indicadores, se procedió a seleccionar, mediante una matriz (Anexos), los métodos e instrumentos que permiten establecer un diagnóstico de la variable, para lo cual se estableció una escala valorativa con sus correspondientes categorías. En la evaluación de la variable se utilizaron las siguientes categorías:

Alto: cuando el estudiante conoce al menos tres rasgos de la definición (objeto de estudio, elementos esenciales, logicidad). Si determina qué tipo de modelo debe realizar (símbolos, fórmulas, figuras, esquemas, gráficos, etc.). Si representa los rasgos esenciales del objeto y de los elementos que conforman el modelo a construir, la información sobre el objeto de forma mental y/o gráfica, de manera creativa, varios modelos. Si explica según el objetivo, los procedimientos utilizados para la construcción de modelos en la solución de las tareas docentes. Si los modelos construidos revelan rasgos que se asemejan a la realidad del fenómeno que se estudia.

Medio: cuando menciona dos rasgos de la definición (objeto de estudio, elementos esenciales, logicidad). Si solo tiene en cuenta qué tipo de modelo debe realizar (símbolos, fórmulas, figuras, esquemas, gráficos, etc.). Si representa los rasgos esenciales del objeto y de los elementos que conforman el modelo a construir, la información sobre el objeto de forma mental y /o gráfica, de manera creativa, varios modelos Si explica según el objetivo, los procedimientos utilizados para la construcción de modelos en la solución de las tareas docentes.

Bajo: cuando menciona un rasgo de la definición (objeto de estudio, elementos esenciales, logicidad). Si solo tiene en cuenta qué tipo de modelo debe realizar (símbolos, fórmulas, figuras, esquemas, gráficos, etc.). Si representa los rasgos esenciales del objeto y de los elementos que conforman el modelo a construir, la información sobre el objeto de forma mental y /o gráfica, de manera creativa, varios modelos.

A continuación, se un ejemplo de tarea docente relacionada con el tema de cinética química:

Tema: Hidrólisis salina

Objetivos:

- Representar ecuaciones sobre la hidrólisis salina.
- Predecir los cambios de color de un indicador según el medio, conocida la ecuación de disociación iónica en la hidrólisis salina.
- Investigar sobre la concepción didáctica a este contenido en la escuela media.

Métodos: elaboración conjunta y experimental.

Medios: pizarra, libros de texto de Química General, materiales didácticos elaborados por el profesor, Folleto de tareas experimentales de Machado y Andreu (2004), computadoras, útiles y reactivos de laboratorio.

Forma de organización: Clase práctica.

Tiempo: 90 minutos

Evaluación: Mediante la exposición de los estudiantes, conjugando la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Desarrollo:

Orientaciones previas:

Sobre la base de los indicadores para la evaluación, deben responder esta tarea y presentar las respuestas en el desarrollo de la clase práctica, ejecutando una actividad experimental que demuestre los resultados esperados.

Retrospectiva:

- ¿Cuáles son los pasos a seguir para representar la hidrólisis salina?
- En la ecuación iónica, ¿cuáles son las especies químicas que se representan?

Situación de aprendizaje:

Concurrir al laboratorio y realizar diferentes ensayos para comprobar las características de la hidrólisis salina. Para ello cuentan con las siguientes disoluciones:

- a) Dos vasos de precipitados con disoluciones de cloruro de amonio y nitrato de potasio, respectivamente y deben predecir el carácter básico, ácido o neutro de estas disoluciones. Observe y anote los fenómenos que tienen lugar.
- b) Analizar los hechos sobre la base de la hidrólisis de estas sales.
- c) Representar la ecuación global, iónica y simplificada para las ecuaciones químicas provocada por las hidrólisis anteriores.
- d) ¿Cuál es el color que deben tomar las disoluciones, frente al indicador bromotimol azul?
- e) Construya un esquema o dibuje los sistemas formados en cada vaso. Intercambie con sus compañeros de aula.
- f) Indague con los profesores de química de la escuela donde realizas tu práctica laboral investigativa la concepción didáctica que le dan a este contenido. Exponga los resultados.

Para ejecutar las tareas es importante que queden claras las acciones que les corresponden al profesor y los estudiantes:

Para el profesor es imprescindible que logre un ambiente motivacional adecuado hacia la realización de las tareas, creando expectativas, curiosidad e interés en los estudiantes. Luego presentar la tarea, explicar cómo se ha estructurado para realizar cada parte que exige; explicar las contradicciones, lo problemático, lo cual conlleva a plantear predicciones, ideas, etc. Hacer precisiones en la solución, dirigir el análisis individual y grupal; demostrar la efectividad de la solución dada; analizar los errores cometidos; realizar conclusiones; plantear nuevas situaciones de aprendizaje. Todo ello, en correspondencia con una secuencia lógica de las acciones.

Los estudiantes, por su parte, deben comprender la tarea, identificar los rasgos esenciales, percibir la contradicción, analizar cada hecho, proponer ideas, planificar vías de solución, elaborar proyectos de modelos que reflejen el objeto de estudio, intercambiar con sus compañeros, autovalorar la calidad de las respuestas y de los modelos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tareas docentes se emplearon en el marco del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General II, sobre la base de las particularidades de los estudiantes, sus intereses y necesidades. El contexto fundamental es la clase, pues resulta el momento más adecuado en que el profesor ejerce su influencia directa sobre los estudiantes, pero predomina el trabajo independiente.

Para constatar la efectividad de las tareas docentes se aplicó el experimento pedagógico formativo. El mismo se desarrolló en una muestra conformada por 16 estudiantes del primer año de la carrera Biología-Química en la Universidad de Las Tunas, por ser el año donde se desarrolla la disciplina Química General, (Cruz, 2016).

Para medir la variable la habilidad modelar el experimento químico docente, se determinaron tres indicadores: nivel de conocimientos sobre la modelación, nivel de eficacia en la construcción de los modelos y nivel de aplicación de los conocimientos sobre la modelación a la solución de las tareas docentes relacionadas con el experimento químico docente. En la caracterización de los indicadores propuestos fueron utilizados diferentes instrumentos, tales como pruebas pedagógicas, encuestas a estudiantes y docentes, observación de actividades docentes.

En la etapa final de constatación del experimento pedagógico formativo se utilizaron los mismos indicadores definidos en la caracterización del estado inicial, organizados desde la misma matriz y se utiliza la misma escala para medir los indicadores.

En la caracterización del estado inicial, la variable habilidad modelar el experimento químico docente, fue evaluada con un nivel bajo; debido a que la mayoría de los estudiantes no lograron modelar los hechos, procesos y fenómenos de la ciencia química, y presentaron insuficiencias en el dominio de las acciones que constituyen la misma. No obstante, como aspectos favorables se encuentran la disposición de los estudiantes para ampliar sus conocimientos sobre las acciones y operaciones de la habilidad, así como las potencialidades del programa de la disciplina Química General.

Con la ejecución de las tareas, les resultó más asequible a los estudiantes modelar las actividades experimentales y llegar a resolver las situaciones de aprendizaje planteadas a partir del problema experimental teniendo en cuenta la teoría química. A partir de su concepción científico-metodológica muestran resultados ascendentes. Fueron realizadas como parte del estudio individual clases prácticas o en prácticas de laboratorios. Con una estructura que va de lo simple a lo complejo. Se brinda al estudiante una retrospectiva indicándole las principales cuestiones esenciales para resolver la tarea docente, además, debe completar la información mediante la indagación en otras fuentes bibliográficas.

En correspondencia con lo anterior la variable habilidad modelar el experimento químico se evaluó de alto, ya que los resultados obtenidos apuntaron hacia un adecuado dominio de los procedimientos para el desarrollo de la habilidad modelar el experimento químico docente. Al comparar los resultados de la caracterización y la validación se aprecia una transformación positiva en el dominio de los procedimientos didácticos para el desarrollo de la habilidad modelar, lo que se evidencia en el avance que reflejan los indicadores analizados.

4. CONCLUSIONES

La caracterización del desarrollo de la habilidad modelar el experimento químico docente en los estudiantes del primer año de la carrera Biología–Química de la Universidad de Las Tunas a partir de los indicadores seleccionados, permitió confirmar las manifestaciones de insuficiencias que revelaron el problema, determinándose como causa empírica del mismo que los procedimientos utilizados por los estudiantes para el desarrollo de la habilidad modelar el experimento químico docente carecen de elementos didácticos que garanticen un aprendizaje más eficiente de la disciplina Química General.

Las tareas docentes elaboradas para desarrollar la habilidad modelar el experimento químico docente en la disciplina Química General, están dirigidas a mejorar el aprendizaje y la preparación integral de los estudiantes para el ejercicio de la profesión a través del modo de actuación profesional que responda a los intereses de la sociedad.

Con la puesta en práctica de las tareas docentes y el análisis de los resultados de los diferentes instrumentos que midieron los indicadores utilizados en la caracterización, evidenció que este favorece el desarrollo de la habilidad modelar el experimento químico docente y contribuyó a la formación profesional y elevación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química General.

5. REFERENCIAS

- Álvarez de Zayas, C. (1999). *La Escuela en la vida*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Addine Fernández, F. *La didáctica general y su enseñanza en la educación superior Pedagógica. Aportes e impacto*. Tesis de los principales resultados científicos en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Tribunal de grados científicos. La Habana. Cuba. 2011.
- Basulto Lemus, Y. (2003). *Las habilidades experimentales específicas de la disciplina Análisis Químico Cuantitativo*. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Didáctica de la Química. Holguín, Cuba.
- Cabrera Parés, J. C. (2001). *Variante didáctica para desarrollar habilidades experimentales en los estudiantes de primer año de Licenciatura en Educación, especialidad Química*. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Camagüey, Cuba.
- Cruz López, Y. (2016). *Tareas docentes para desarrollar la habilidad modelar el experimento químico en la carrera Biología-Química*. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Educación. Las Tunas, Cuba.
- _____. (2016). *Tratamiento de la habilidad modelar el experimento químico docente mediante las potencialidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. En CD del evento TECNOEDUCA 2015 con el ISBN: 978-959-180917-9. Las Tunas. Cuba. 2015.
- Curichumbi, R. E. (2015). *El laboratorio experimental como estrategia didáctica para el aprendizaje de química analítica, con los estudiantes de Quinto semestre de la escuela de ciencias: biología, química y Laboratorio, periodo 2013-2014*. Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Estévez Tamayo, B. (2000). *Sistema de habilidades experimentales de la disciplina Química Inorgánica para el I.S.P.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.
- _____. (2013). *La actividad experimental: definición de sus conceptos principales. Su formación, desarrollo y evaluación en las carreras de ciencias pedagógicas universitarias*. Revista Pedagogía Universitaria, XVIII (2).
- Hedesa Pérez, Y.J. (2010). *El experimento en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Iglesias Carralero, O.R. (2012). *La Formación de Valores desde el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las asignaturas del área de Ciencias Naturales en la Educación Preuniversitaria*. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Cuba.

- Jardinot Mustelier, L. R. (1998). Estimulación de la creatividad de los alumnos durante el aprendizaje de la modelación gráfica de conceptos biológicos. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Cuba.
- Machado, E; Andreu, N. (2004). Folleto de Tareas Experimentales de Química General. Material digital.
- Mined. (2009). Modelo del profesional de la educación de la carrera Licenciatura en Educación, Biología-Química, Plan D.
- Parra, M., Gamboa, M.E., López, J. y Borrero, R.Y. (2016). Desarrollo de la habilidad interpretar problemas químicos con cálculo. *Bases de la Ciencia*, 1(1), 55-78.
- Pérez, F. (1986). Algunos tipos de problemas y su relación con el experimento y el método experimental en la estructuración problémica de la enseñanza de la Química. Congreso Internacional Pedagogía '86. La Habana, Cuba.
- Silvestre, Margarita. (1999). Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

Anexos:

Matriz para la Indagación Empírica

Variable: la habilidad modelar el experimento químico docente.

Indicadores	Métodos e Instrumentos					
	EPPP		PP	Encuesta	Observación	
	RPA	RL		E	Prof.	Est.
Nivel de conocimientos sobre la modelación.	DF	DF	DI	DI	DI	DF
Nivel de eficacia en la construcción de los modelos.	DF	DF	DI	DI	DI	DF
Nivel de aplicación de los conocimientos sobre la modelación a la solución de las tareas docentes relacionadas con el experimento químico docente.	DF	DF	DI	DI	DI	DF

Leyenda:

EPPP: Estudio de los productos del proceso pedagógico. Est: Estudiante. Prof: Profesores. PP: Prueba pedagógica dentro de los productos del proceso pedagógico.

RPA: Revisión del programa de asignatura

RL: Revisión de libretas

E: Encuesta a profesores.

DI: Diagnóstico inicial.

DF: Diagnóstico final

Observac: Observación del desempeño de los estudiantes y profesores.

Tabla comparativa (estado inicial y final) de los resultados de la prueba pedagógica.

