

Fecha de presentación: septiembre, 2015 **Fecha de aceptación:** octubre, 2015 **Fecha de publicación:** diciembre, 2015

ARTÍCULO 15

EL TRATAMIENTO METODOLÓGICO APLICADO AL EXPERIMENTO QUÍMICO: UNA EXPERIENCIA EN LA CARRERA BIOLOGÍA-QUÍMICA

THE METHODOLOGICAL TREATMENT APPLIED TO THE CHEMICAL EXPERIMENT: AN EXPERIENCE IN THE BIOLOGY-CHEMISTRY SPECIALTY.

MSc. Yissel Pérez de Villa Amil Sellés¹

E-mail: ypvilla@ucf.edu.cu

MSc. Lázara Puerta Díaz¹

MSc. Sugey Morera Pereira¹

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

¿Cómo referenciar este artículo?

Pérez de Villa Amil Sellés, Y., Puerta Díaz, L., & Morera Pereira, S. (2015). El tratamiento metodológico aplicado al experimento químico: una experiencia en la carrera Biología-Química. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 7 (3). pp. 108-112. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

En la Universidad de Cienfuegos se forman los profesores en la carrera Licenciatura en Educación especialidad Biología-Química. Una herramienta fundamental en la preparación integral de los futuros egresados de esta carrera lo constituye el trabajo práctico-experimental. En este sentido, se aplicó en el curso 2013-2014 una experiencia pedagógica desde la disciplina Didáctica de la Química, basada en el tratamiento metodológico del experimento químico docente para contribuir a la formación de habilidades técnicas y profesionales en los estudiantes. Este tratamiento metodológico es aplicable a diferentes variantes como la demostración, el experimento de clases, la práctica de laboratorio y la aplicación de la técnica semimicro y consta de tres etapas: preparación teórica, preparación de las condiciones prácticas y desarrollo de la clase. El empleo del experimento con fines pedagógicos, es una vía para alcanzar los objetivos propuesto en el modelo del profesional.

Palabras clave:

Experimento químico docente, habilidad modelar, tratamiento metodológico, modos de actuación profesional pedagógico.

ABSTRACT

At the University of Cienfuegos, professors take an Education Degree in the Biology-chemistry specialty. A fundamental tool in the all-round preparation of the students of this specialty is it the practical-experimental work. In this sense, a pedagogic experience from the Didactic discipline of the Chemistry, based on the methodological treatment of the educational chemical experiment was applied in the course 2013-2014 to contribute to the development of technical and professional abilities in the students. This methodological treatment is applicable to different variants as demonstration, the experiment of classes, the laboratory practice and the application of the technical semimicro and it has three stages: theoretical preparation, preparation of the practical conditions and development of the class. The employment of the experiment with pedagogical ends, is a road to reach the objectives proposed in the professional's pattern.

Keywords:

Chemical teaching experiment, ability to model, methodological approach, ways of pedagogic professional performance.

INTRODUCCIÓN

Abordar a plenitud un término implica en primera instancia adentrarse en su definición, en el caso que nos ocupa vale destacar en primer lugar qué significa el experimento: acción y efecto de experimentar (realizar acciones destinadas a descubrir o comprobar ciertos fenómenos). Su procedimiento es muy habitual en el marco de la labor científica para tratar de ratificar una hipótesis. La realización de un experimento implica la manipulación de distintas variables que, según presume el científico, constituyen la causa del fenómeno que se pretende confirmar.

Gracias a los experimentos, las teorías suelen encontrar sustento fáctico y explicaciones causales. Sin embargo, adquieren características muy diferentes de acuerdo a cada ciencia. La tarea de un especialista en química difiere del experimento que pueda realizar un sociólogo, así mismo, en el campo en el que se realice éste.

Desde las ciencias de la Educación interesa el cómo llevar al estudiante el experimento de forma que este pueda tener una percepción sobre la manera en que ha ido evolucionando la ciencia y la tecnología. En los momentos actuales, se realza el valor de concebir el estudio de la Química con la realización de experimentos químicos, los cuales son una forma singular de aplicar en la enseñanza el método experimental ampliamente utilizado en la ciencia y evidencian los nexos y las relaciones lógicas entre las sustancias, lo cual permite estudiar la esencia de los procesos y fenómenos químicos y motivar a los estudiantes.

Durante la década de los 90, en la escuela cubana se perdieron los espacios de realización de experimentos químicos debido a las consecuencias de la caída del socialismo en la URSS y al bloqueo de EEUU, que no permitieron la entrada de productos químicos y otros insumos necesarios, lo cual trajo consigo su encarecimiento y no sostenibilidad para su realización. No es entonces, a partir del año 2010, a raíz del progreso económico que el país estaba tendiendo, que se trazaron nuevas metas, y se comenzaron a realizar grandes cambios en el sector de Educación para la revitalización de los laboratorios docentes primero en los Pre-Universitario y luego en las Secundarias Básicas. Estas transformaciones también se llevaron a cabo en la formación inicial de la Universidad, alcanzando su máxima expresión con el surgimiento del plan "D" y de carreras con dualidad en sus especialidades.

DESARROLLO

La carrera Licenciatura en Educación especialidad Biología-Química, resalta la importancia de la actividad experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, concretándose este proceso formativo con el uso del experimento docente en las clases, de manera que el estudiante pueda

transmitir luego en su quehacer pedagógico sus experiencias teóricas-prácticas.

En particular las Disciplinas correspondientes a las Especialidades de Química son responsables de lograr un desarrollo cognoscitivo en los alumnos necesarios para actuar sobre los objetos y los fenómenos en el proceso de estudio de las sustancias y sus transformaciones. De ahí, la necesidad del colectivo docente de profundizar en el experimento químico docente para que los estudiantes adquieran modos de actuación profesional pedagógica.

En este sentido, se sistematizaron conceptos, metodologías, estrategias propuestas por diferentes investigadores, de tal caso Rionda (1999), propone diferentes funciones del experimento químico docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, para que los mismos sirvan por un lado como medio de advertencia de errores en los alumnos y por otro de corrección de sus conocimientos, empleándose para la comprobación de la veracidad de una hipótesis o una predicción y para dar solución a un problema. De esta manera, los alumnos se familiarizan con las sustancias y los cambios que ocurren en éstas, se apropian de los hechos más significativos para su comprobación, generalización y conclusiones, y a su vez, sirven como una demostración irrefutable del conocimiento objetivamente científico, de la accesibilidad del conocimiento del hombre sobre el mundo y la posibilidad de la transformación de la naturaleza e incide en la esfera motivacional de los alumnos.

De modo similar Machado Bravo (2005), incluye en las formas básicas de realización una nueva definición para el experimento químico, la cual considera que esta actividad es orientada directamente por el profesor en la clase a través de tareas experimentales, que al responder a un objetivo específico y contenidos determinados, propician la actuación sobre un objeto de estudio real o virtual, para obtener, procesar y analizar la información necesaria para su solución, el autocontrol y fundamentalmente el control colectivo durante todo el proceso, contribuyendo a los componentes laboral e investigativo.

En las tareas experimentales, la solución depende del grado de concientización que los alumnos hagan de las contradicciones y exigencias que el profesor les plantea, pero también, pueden surgir de las propias contradicciones que él aprecia a partir del control de los resultados alcanzados. Para su éxito es necesario que el estudiante desarrolle habilidades en la búsqueda y procesamiento de la información por diversas fuentes, domine los conocimientos relacionados con la técnica a desarrollar y luego el desarrollo de las habilidades manipulativas y comunicativas. Teniendo en cuenta que la solución de las tareas difiere entre cada alumno, por tal razón debe evitarse la imposición de un punto de vista que no haya sido asimilado

conscientemente a partir de la comparación del camino elegido por cada cual, con el escogido por los demás.

Desde esta perspectiva, las tareas experimentales desempeñan un papel fundamental en el enfoque investigativo de las diferentes formas organizativas del experimento químico docente y en el desarrollo de las habilidades (lógicas generales, experimentales e investigativas), las mismas pueden tener diferentes niveles de complejidad y estar relacionadas con el desarrollo de habilidades operacionales o técnicas que necesitan de reiteración para su consolidación, pero también pueden estar relacionadas con problemas químicos docentes donde la interrelación de los aspectos cualitativos, cuantitativos, teóricos y experimentales permiten buscar una solución adecuada.

Por otro lado, Rodríguez Pérez (2010), basado en su experiencia en la carrera de Ciencias Naturales se ocupa del experimento docente desarrollador pero visto desde la formación del profesor, el cual lo define como el modo de actuación experimental del profesor, en relación con el método, sus procedimientos y los medios, mediante una orientación sociocultural del contenido específicamente de las asignaturas de Ciencias Naturales, con un enfoque interdisciplinario y una proyección hacia el máximo desarrollo de las potencialidades de los sujetos. Su característica está centrada en la modelación de la reproducción de los fenómenos y procesos de la naturaleza, expresados en el contenido con una doble dirección: aprender -aprender y enseñar- aprender.

Hedesa Pérez (2013), es del criterio que el experimento químico, cumple con objetivos pedagógicos sobre bases científicas, pues no se descubre con él algo nuevo, a diferencia de su uso en la Química como ciencia, donde el experimento si se utiliza con estos fines, ya que este constituye la principal forma que tiene la enseñanza de la Química de que sus estudiantes, bajo la dirección del profesor, se familiaricen directamente con los fenómenos y procesos relacionados con las sustancias, sus propiedades y aplicaciones, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

A pesar de considerar en la práctica pedagógica de los docentes de la Universidad de Cienfuegos todos estos aspectos teóricos abordados y del análisis de lo que se establece políticamente en la carrera Biología-Química referente al uso del experimento químico docente se puede apreciar que desde los objetivos generales del Modelo del Profesional se plantean que el estudiante al graduarse debe ser capaz de *"... dirigir creativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas y asignaturas biológicas y químicas, 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"* (República de Cuba, MINED, 2009) y se proponen como objetivos específicos por años desde 1ro

hasta 3ro Manipular el instrumental básico de laboratorio, que le permita la ejecución de la actividad práctica experimental de la Biología y la Química, aplicando las normas de seguridad y para 4to y 5to año Orientar actividades experimentales y manipular hábilmente el instrumental básico del laboratorio previsto en los cursos del nivel medio básico y medio superior.

También, las orientaciones metodológicas y de organización emitidas por la comisión nacional de carrera, plantean la necesidad de garantizar la realización de prácticas de laboratorio según lo establecido, propiciando los métodos de investigación que garanticen la formación de habilidades y la manipulación de instrumentos, sustancias y utensilios de los laboratorios, a fin de reafirmar los conocimientos y las habilidades propias para lo cual se sugiere la planificación de visitas a diferentes industrias e instituciones a partir de las posibilidades de cada territorio que permitan al estudiante observar y comprobar la aplicabilidad de la experimentación en la vida diaria.

A partir del estudio realizado a los programas de la especialidad se observó la presencia de objetivos generales dirigidos a demostrar dominio de las habilidades manipulativas en el laboratorio para constituir a dar solución a situaciones prácticas relacionadas con la Química. Sin embargo, como un aspecto negativo en el diseño de las diferentes disciplinas-asignaturas de la carrera, en las observaciones realizadas a clases, entrevistas a docentes y revisión de planes de clases, se pudo detectar que no se aprovechan las potencialidades de las diferentes asignaturas para vincular las actividades experimentales con los contenidos de las diferentes enseñanzas, no se profundiza en cómo el profesor debe emplear las diferentes formas del experimento en el sistema de clases, y el estudiante no propone variantes de realización de actividades prácticas, por lo que queda al descubierto que dichas clases están carentes de enfoque profesional pedagógico evidenciándose en los docentes deficiencias de carácter metodológico.

Por otra parte, la disciplina Didáctica de la Química, insiste en modelar clases, donde es utilizado el experimento químico como medio de enseñanza y como método y no le concede su importancia desde el punto de vista metodológico para el desarrollo no sólo de habilidades técnicas sino también profesionales pedagógicas.

En la toma de decisiones del colectivo de carrera se apuntó a partir de las potencialidades que brinda la Disciplina de Didáctica de la Química que esta fuera puntera en resolver dicho problema. Ya que la misma permite con este enfoque desarrollar habilidades profesionales y prácticas-experimentales. Por lo que el colectivo de profesores propone incluir en los objetivos específicos de la asignatura la siguiente habilidad:

- Modelar actividades experimentales y manipular el instrumental básico de laboratorio.

En este sentido se hace referencia a la definición de la habilidad modelar "...como la habilidad que permite la abstracción de las características del objeto de estudio y establecer, su representación en dibujos, esquemas, gráficos, maquetas, mostrando las relaciones esenciales entre los componentes del objeto de estudio. La modelación estimula la proyección de nuevas ideas respecto al objeto, favorece la comprensión y la creatividad" (Fleites, 1999). Esta habilidad permite que el estudiante integre los conocimientos del experimento químico con los didáctico-metodológicos, sistematice y consolide las acciones trazadas por las diferentes disciplinas del curriculum, garantizando así el carácter activo y consciente del estudiante. En la modelación de la actividad experimental se garantizará el aumento progresivo del grado de complejidad y dificultad de las tareas y su correspondencia con las diferencias individuales de los estudiantes.

Para garantizar el buen desarrollo de esta actividad pedagógica se requiere de condiciones que van desde la compilación de un grupo de documentos rectores (orientaciones metodológicas, programas, libros de textos y de consultas, cuaderno de ejercicios, circulares y resoluciones del MINED), hasta el tiempo y condiciones adecuadas del local para el trabajo, en dependencia de las particularidades de cada profesor, así como la actualización de los contenidos con documentos estatales, notas de prensa, literatura especializada y científico popular y esto constituye en opinión de la autora la forma para dar tratamiento metodológico al experimento químico docente.

Salgado (2011), ha considerado el *tratamiento metodológico de la clase*, como habilidad específica, y lo define como una forma de trabajo docente-metodológico que se realiza con el fin de asegurar, antes de la impartición de la clase su correcta planificación. Es una forma de autopreparación que realiza el profesor, del contenido que está por impartir, la didáctica y los elementos psicopedagógicos necesarios para una buena conducción de la clase. De esta manera, se hace una similitud a dar tratamiento metodológico pero en este caso al experimento químico en la formación del docente con la utilización de cualquiera de sus variantes, considerándolas como:

- **Demostración:** se realiza en la clase. El profesor modela el desarrollo de las habilidades y el dominio de la técnica del experimento químico docente. En otros espacios de la localidad: Para observar sustancias, procesos y modos de actuación de profesionales aplicados a la vida.
- **Experimento Químico:** para que el estudiante realice trabajos cortos durante la clase orientado por el profesor siguiendo el hilo conductor de la clase.
- **Práctica de Laboratorio:** Para que el estudiante a partir de tareas experimentales desarrolle habilidades.

- La Técnica Semimicro: para que el estudiante de manera individual y racional a partir de tareas experimentales desarrolle habilidades.

En este sentido, para el *Tratamiento Metodológico del Experimento Químico Docente* se proponen etapas para su realización:

1ra Etapa: Preparación teórica

- El profesor realiza las orientaciones a partir de las siguientes variantes:
 - La selección de un tema por el estudiante.
 - Planteamiento por el profesor de:
 - una situación problémica.
 - un problema profesional.
 - un problema experimental.
- Estudio teórico del contenido.
- Selección del tipo de experimento de acuerdo al uso y conocer los requerimientos para su ejecución.
- Ubicar la actividad práctica en el programa-sistema de clases-clase de la enseñanza resaltando los elementos del conocimiento más importantes.
- Definir el título y objetivo de la actividad. Así como los útiles y reactivos del laboratorio que se utilizarán señalando las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes y los modos de operar.
- Concepción de la técnica operatoria y del diagrama de flujo.

2da Etapa: Preparación de las condiciones

- El profesor coordina en el laboratorio de Química para que los estudiantes puedan hacer:
 - Solicitud al técnico del laboratorio de los materiales que necesitará para la realización de la actividad práctica y el tiempo/clase para su preparación y comprobación del experimento.
 - Comprobación de las condiciones materiales reales disponibles para la realización del experimento.
 - Búsqueda de alternativas y tipo de técnica a utilizar.
 - Preparación y comprobación del experimento.
 - Selección de otros medios de enseñanza auxiliares.
 - Concreción de todos los elementos a tener en cuenta en la realización del experimento.

3ra Etapa: Desarrollo de la clase

- *El profesor selecciona el tipo de variante del experimento químico que utilizará y dirige el proceso para que los estudiantes puedan:*
 - Modelar la actividad experimental seleccionada.
 - Exponer los elementos esenciales relacionados al contenido, al experimento y sugerencias que proponen para el profesor de acuerdo a sus experiencias adquiridas.
 - Manipular el instrumental básico de laboratorio previsto.
- *El profesor conjuntamente con los estudiantes da las conclusiones, evalúa y negocia la fecha de entrega de los informes.* El mismo contiene aspectos teóricos del contenido abordado, la técnica operatoria y sus resultados, constituyendo este momento parte de la evaluación final.

En la implementación de esta experiencia pedagógica durante el curso 2013-2014 con el grupo de 3ro de la carrera Biología-Química, se constató el desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas mediante el tratamiento metodológico del experimento químico docente. Los estudiantes mostraron interés por la asignatura, que se evidenció por la auto-preparación realizada para participar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, el debate acerca artículos de prensa y otros materiales que muestran resultados científicos alcanzados en Cuba y a nivel mundial relacionados con la ciencia, así como nuevas propuestas de temas para desarrollar mediante el experimento químico docente, entre ellos: composición química de las sustancias contaminantes en la localidad de Cienfuegos, concentración de sustancias químicas consideradas tóxicas en organismos pluricelulares. Esta última idea con la intención de vincular las habilidades prácticas en contenidos propios de las asignaturas Químicas y Biológicas.

CONCLUSIONES

El experimento químico docente concebido para el desarrollo de habilidades prácticas y profesionales pedagógicas contribuye a la formación integral de los estudiantes de la carrera B-Q.

Las etapas propuestas para el tratamiento metodológico en el experimento químico permite que los sujetos se conviertan en entes activos dentro del PEA de la Química.

La implementación de la experiencia pedagógica acerca del tratamiento metodológico en el experimento químico docente constituye una vía para profundizar y buscar alternativas ante nuevas situaciones prácticas que resulten de interés por los estudiantes con un enfoque social.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Bravo, E. M. (2005). *Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo*. Santa Clara.
- Fleites Mendoza, N. (1999). *Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en la formación profesional del Maestro Primario? ¿Estrategia didáctica es la respuesta!* Cienfuegos.
- Hedesa Pérez, Y. (2013). *Didáctica de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hernández, B. (1997). *Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de las habilidades, hábitos y capacidades. Material docente básico*. La Habana: IPLAC.
- Horruitiner Silva, P. (2004). *La Universidad Cubana: el modelo de formación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- República de Cuba. Ministerio de Educación. (2009a). *Indicaciones metodológicas y de organización carrera licenciatura en educación Biología-Química*. La Habana: Mined.
- República de Cuba. Ministerio de Educación. (2009b). *Modelo del profesional de la educación carrera licenciatura en educación Biología-Química*. La Habana: MINED.
- Rodríguez Pérez, J. R. (2010). *El experimento docente desarrollador. Un modelo didáctico de su dirección en la carrera de Profesor de Ciencias Naturales para la Educación Media Superior*. Guantánamo.
- Sánchez, H. R. (1999). *La técnica semimicro en las actividades experimentales de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.