



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

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

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

ISSN: 2007 – 7890.

Año: IV.

Número: 3.

Artículo no.2

Período: Febrero – Mayo, 2017.

TÍTULO: La preparación didáctica del profesor de química para el desarrollo de las actividades experimentales.

AUTORES:

1. Máster. Nolaide Delgado Pérez.
2. Dr. Daisy Echemendía Marrero.
3. Máster. Alexis Escobar Hernández.

RESUMEN: El trabajo es el resultado de una tesis de maestría donde se exponen procedimientos para la preparación didáctica de los profesores de Química en el desarrollo de la actividad experimental, los rasgos y sus fundamentos, además se ofrece la definición conceptual de sistema de procedimientos metodológicos para la preparación de los profesores de Química en la actividad experimental. Los procedimientos posibilitan una estructuración jerárquica de los componentes que deben caracterizar la preparación didáctica para la actividad experimental, a partir del conocimiento de determinadas exigencias, así como de las características del modelo de formación actual.

PALABRAS CLAVES: actividades experimentales, preparación didáctica, procedimientos.

TITLE: The chemistry professor's didactic preparation for the development of the experimental activities.

AUTHORS:

1. Máster. Nolaide Delgado Pérez
2. Dr. Daisy Echemendía Marrero
3. Máster. Alexis Escobar Hernández.

ABSTRACT: This paper is the result of a master's degree thesis, where procedures for the didactic preparation of chemistry teacher in the development of the experimental activity, features and fundamentals are exposed; besides, the concept of system of methodological procedures for the preparation of the chemistry teachers in the experimental activity are provided. The procedures make possible a hierarchic structuring of the components that should characterize the didactic preparation for the experimental activity, from the knowledge of determined requirements, as well as of the characteristics of the present-day formation model.

KEY WORDS: experimental activities, didactic preparation, procedures.

INTRODUCCIÓN.

Entre las aspiraciones del Sistema Nacional de Educación en Cuba está la de elevar la calidad de los procesos que tienen lugar en el nivel de enseñanza universitario, en correspondencia con las exigencias sociales.

El desarrollo científico-técnico que ha alcanzado la humanidad permite imponer a las generaciones actuales retos insoslayables, los cuales van dirigido, principalmente, a satisfacer las necesidades básicas de cada cual.

La enseñanza y el aprendizaje son cada vez más un reto para los profesionales de la educación, los cuales tienen que estar acorde con los adelantos científico-técnicos, más aún si son los vinculados al desarrollo de los conocimientos en las áreas de ciencias, en específico de la Química, de ahí que es de suma importancia la divulgación de la importancia que reviste esta ciencia para la vida en el contexto modernizado actual.

En la preparación didáctica de los profesores de Química, para el desarrollo de la actividad experimental, se concreta la forma de desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Ciencias Pedagógicas, para que este se materialice con la pertinencia necesaria y se logre niveles altos de calidad en la formación de los estudiantes.

El perfeccionamiento de la preparación didáctica de los profesores de Química para el desarrollo de la actividad experimental constituye, por tanto, un reto para la universidad por su gran responsabilidad en lograr una elevada preparación profesional, lo que implica buscar variantes disímiles que contribuyan a que la docencia alcance el nivel deseado.

Teniendo en cuenta que esta preparación puede perfeccionarse se consultaron trabajos de varios autores cubanos que en los últimos tiempos han investigado acerca de este tema, entre ellos: Vidal (2002), Colado (2003), Machado (2005), Rodríguez (2010) Estévez y Mora (2011).

A pesar del mérito de los trabajos de los autores citados, en la mayoría de ellos se abordan problemáticas específicas sin un tratamiento integral y sistémico de la actividad experimental, la cual no se ve como unidad integradora de las disciplinas, sino como apéndices aislados de temas dentro de las asignaturas.

En relación con dicha problemática, la labor desempeñada por la autora durante 23 años en la formación inicial de profesores de Química en el cumplimiento de funciones como coordinadora del colectivo de carrera, jefa de disciplina y asignatura, la observación de clases, actividades

metodológicas, la revisión y análisis de documentos normativos, informes de inspección y preparaciones de asignaturas, le ha permitido constatar insuficiencias en los siguientes elementos como manifestaciones que justifican la necesidad señalada:

- Problemas en el procesamiento de la información que aparece en tablas de datos y gráficos, y el procesamiento de los datos obtenidos en la actividad experimental.
- Se utiliza poco las Tecnologías Informáticas (TI) para el desarrollo de la actividad experimental y persisten manifestaciones de una enseñanza tradicional, donde los profesores enfatizan en la transmisión y reproducción de los conocimientos.
- Los docentes centran en ellos la actividad y se anticipan a los razonamientos de los estudiantes, no propiciando su reflexión, tratan el contenido sin llegar a los rasgos de esencia, controlan atendiendo al resultado y no al proceso para llegar al conocimiento o a la habilidad.
- Existen dificultades con los procedimientos para la solución de tareas y problemas experimentales, por el desconocimiento de las acciones de planificación, organización, ejecución y control.

Todo lo planteado evidencia una insuficiente preparación didáctica y metodológica de los profesores de Química para el desarrollo de la actividad experimental, lo cual influye en la adquisición de conocimientos sólidos, la formación de una concepción científica del mundo y la preparación para la vida y el trabajo de los profesores y estudiantes.

Lo planteado permitió reconocer la contradicción existente entre la preparación actual para el desarrollo de la actividad experimental de los profesores de Química y las exigencias y condiciones actuales que plantea el modelo del profesional para la realización de dicha actividad con el apoyo de las tecnologías informáticas.

Es por ello que el trabajo tiene como objetivo proponer procedimientos que contribuyan a la preparación didáctica del profesor de Química para el desarrollo de las actividades experimentales, con la utilización de tecnologías informáticas en la formación inicial de profesores de la carrera Biología Química de la Universidad de Sancti Spíritus.

DESARROLLO.

La actividad experimental con el uso de las tecnologías informáticas (TI).

Las actividades experimentales no son más que “un conjunto de tareas que vincula la teoría con la práctica, familiariza al estudiante con procedimientos intelectuales y manuales propios de la investigación científica mediante la observación y el experimento, lo enfrenta a la búsqueda de solución a situaciones problemáticas relacionadas con la vida y que propicia la motivación por el aprendizaje” (Colado J, 2003: 37); éstas constituyen hoy una premisa necesaria para todo profesor de Química, como se plantean dentro de los objetivos del Modelo del Profesional.

“En las actividades de carácter experimental se procura que los alumnos asimilen el mayor volumen posible de conocimientos, sobre la base de la observación y acciones prácticas y que, al mismo tiempo, se desarrollen en ellos un conjunto de habilidades y hábitos característicos del trabajo científico-experimental, como un componente esencial del pensamiento y modo de actuar científico-investigativo” (Rojas, 1985:45).

En la actualidad, debido a las transformaciones ocurridas y la llegada de equipamiento de laboratorio (sensores, cámara digital, balanza analítica) y reactivos se ha comenzado a rescatar y actualizar la actividad experimental en las ciencias, por lo que se hace necesario la preparación didáctica de los profesores de Química para dirigir acertadamente esta actividad y ofrecer procedimientos para su desarrollo con la utilización de las TI.

Para el profesor que imparte las disciplinas de Química, el desarrollo de la actividad experimental constituye un reto, pues en esta se debe materializar la proyección de acciones encaminadas a la formación experimental del futuro profesional de la educación en correspondencia con las exigencias sociales. Para esto resulta de gran importancia potenciar el uso de las TI, resultados científicos relevantes de actualidad y la bibliografía impresa que propicie el autoaprendizaje, desde la planificación de tareas de trabajo independiente y la adecuada orientación de guías de estudio.

El desafío ante el cual se enfrenta el docente, en los momentos actuales, depende en gran medida de su capacidad para asumir los nuevos paradigmas educativos y el dominio que tenga del uso de las TI en su actividad profesional, especialmente en la preparación de los estudiantes en correspondencia con las transformaciones que en Cuba se vienen dando con el mejoramiento de la calidad del sistema educativo.

El uso de la informática en la enseñanza de la Química abre grandes posibilidades de apoyo a los procesos de aprendizaje; hace posible el uso de las capacidades de procesamiento en la computadora y de la implementación de diálogos multimedia, para adaptar actividades, contenidos, retos y situaciones a las capacidades de análisis y síntesis, a los intereses y a las destrezas de los estudiantes que llevan a cabo un proceso de aprendizaje.

En este trabajo se asume, que “un procedimiento transcurre a través de una sucesión de pasos estrechamente relacionados y claramente definidos que permiten realizar un trabajo correctamente” (Echemendía, 2012: 58). De esta manera se toma una posición pertinente con el sistema que se propone y con su naturaleza metodológica. Se define sistema de procedimientos metodológicos para la preparación didáctica de los profesores de Química en la actividad experimental como “las acciones metodológicas estrechamente relacionadas a realizar por el

profesor de Química a partir del análisis de documentos rectores de carácter estatal, relacionadas con la organización y planificación, ejecución, proyección de la estrategia didáctica, y control y evaluación de los resultados para el mejoramiento de la calidad en la actividad experimental con el uso de las TI” (Delgado, 2014: 44).

El sistema de procedimientos se sustenta en un enfoque dialéctico materialista, lo que determina la intención de concebirlo como un proceso sistemático que permitan un acercamiento a la realidad del proceso de preparación de los profesores de Química para la actividad experimental, en correspondencia con el modelo de profesional que se desea y aspira a formar, proporcionando herramientas que posibilitan elevar la calidad de este, y por tanto, de la formación del estudiante a partir de un proceso enseñanza-aprendizaje mejor proyectado.

Sistema de procedimientos para la preparación didáctica de profesores de Química en la actividad experimental con apoyo de las Tecnologías Informáticas.

El sistema de procedimientos que se presenta permite organizar el trabajo metodológico durante el proceso de preparación de los profesores de Química para el desarrollo de la actividad experimental con apoyo de las tecnologías informáticas, de manera que los estudiantes se apropien de los modos de actuar en correspondencia con las exigencias actuales y logren mejorar la calidad de dicho proceso.

El sistema establece los procedimientos y sus pasos, el resultado que se persigue con los mismos, el papel y función de los ejecutores de cada uno de ellos, las herramientas imprescindibles para la proyección de las acciones, y el momento óptimo en que deben ejecutarse. El sistema se ha concebido con un carácter flexible, de modo que los procedimientos generalizados que se

proponen puedan ajustarse a las particularidades y las condiciones específicas en que el proceso debe transcurrir.

A continuación se presentan, se describen y se explica la manera en que se deben ejecutar los procedimientos durante el proceso de preparación de los profesores de Química para la actividad experimental:

1. Determinación de acciones de organización y planificación para la actividad experimental en la asignatura.

Descripción del procedimiento.

Parte del análisis de los documentos de carácter estatal referidos en la Resolución Ministerial 210/07, entre ellos el modelo del profesional, plan del proceso docente, el programa de disciplina y asignatura que el profesor debe utilizar para obtener información sobre el lugar que esta ocupa, permitirá precisar relaciones en función de los objetivos y contenidos, la concepción de la actividad experimental para cada asignatura, la selección y elaboración de tareas experimentales, la sistematización de las habilidades experimentales, el procedimiento para la aplicación del método investigativo, así como los requerimientos para la evaluación en estas disciplinas de la carrera.

En el programa de disciplina y asignatura se debe tener en cuenta las necesidades educativas y la organización metodológica de los temas, considerando los objetivos del programa y su derivación gradual, estudio de los conceptos precedentes, organización del sistema conceptual en orden jerárquico utilizando esquemas, diagramas de flujo, diseño de aparatos, formulación de ecuaciones químicas y resolución de problemas químicos con cálculos, tomando como base la relación objetivo-contenido-tarea para las actividades experimentales como medio de aplicación del método investigativo, y por último, la sistematización dentro de los temas de la asignatura.

Durante la determinación de estas acciones, el profesor irá seleccionando los recursos informáticos que debe utilizar para la organización y planificación de las actividades experimentales en la asignatura. Aquí se debe analizar la información digital relacionada con la actividad experimental que aparece en el software, en CD, en el sitio web diseñado para la carrera Biología Química y otros recursos informáticos online que se pueden consultar para orientar la preparación previa de los estudiantes.

Acciones del procedimiento.

- Determinación del objetivo, contenido y actividades experimentales.
- Análisis de la técnica operatoria.
- Determinación de reactivos, útiles y otros medios.
- Preparación previa de la actividad, utilizando las TI.
- Comprobación de la efectividad de los reactivos.
- Ensayo de la actividad.

2. Determinación de las acciones de ejecución para la actividad experimental en cada tema de la asignatura.

Descripción del procedimiento.

Se parte de las acciones de planificación y organización que se determinaron en el procedimiento anterior como premisas para la ejecución de la actividad experimental en cada uno de los temas, y se debe prestar atención, por el profesor, al enfoque didáctico a seguir donde se establecen las relaciones entre el método, los medios, la evaluación y las acciones de dirección (orientación, ejecución y control) que da respuesta a los objetivos de la actividad proyectada.

El profesor realiza la comprobación de la autopreparación de los estudiantes, controla la actividad que realiza cada equipo, su disciplina, perseverancia, relaciones de cooperación que se establecen, ofrece la orientación a partir de preguntas reflexivas que brinden niveles de ayuda en dependencia de las características de los estudiantes, y las dificultades presentadas durante las propuestas de las vías de solución. Al terminar el trabajo de cada equipo propicia el intercambio de los resultados, concluye el experimento y establece el nexos con otras tareas de la clase.

Acciones del procedimiento.

- Comprobación de la preparación previa de los estudiantes.
- Aclaración de las normas de seguridad.
- Determinación de la forma de organización de los estudiantes.
- Control de la ejecución de la actividad por parte del estudiante y el uso correcto de las TI.
- Formulación de preguntas.

3. Proyección de la estrategia didáctica, atendiendo a los objetivos y exigencias de la actividad experimental.

Descripción del procedimiento.

Se deben proyectar las acciones de modo que se propicie el cómo enseñar y el cómo aprender para el logro de un aprendizaje significativo, sustentado en: el planteamiento de preguntas problémicas, resolución de problemas experimentales, orientación de tareas investigativas, diseño de aparatos de diagramas de flujos y de esquemas, y la elaboración de modelos y resúmenes, entre otros, según el contenido de la asignatura, de los resultados del diagnóstico sistemático y la valoración del grado de cumplimiento del objetivo y del desempeño de los estudiantes en el desarrollo de la actividad experimental (calidad de las observaciones realizadas, cumplimiento de las normas de

seguridad, organización del puesto de trabajo, identificación y corrección de los principales errores cometidos, logros en el desarrollo de habilidades experimentales).

Se deben utilizar los recursos informáticos disponibles y medios de enseñanza que permitan una mayor motivación y protagonismo del estudiante en su aprendizaje, respaldado por la definición de acciones para el control de su efectividad, de manera que se pueda comprobar los resultados de aprendizaje y la apropiación de modos de actuar en correspondencia con las estrategias didácticas que implemente el profesor.

Acciones del procedimiento.

- Planteamiento de preguntas problémicas a resolver con el uso de las TI.
- Orientación de tareas investigativas.
- Orientación de elaboración de resúmenes, esquemas, diseño de aparatos, diagramas de flujo, formulación de ecuaciones químicas y resolución de problemas químicos.

4. Determinación de las acciones para el control y evaluación de los resultados de la preparación y ejecución de las actividades experimentales por los estudiantes.

Descripción del procedimiento.

Se analizará el desempeño mostrado por los estudiantes en el laboratorio (correspondencia entre los resultados del experimento y el objetivo de la actividad, valoración de los posibles errores cometidos en la experimentación, el establecimiento de las relaciones entre las variables, aceptación o no de la hipótesis formulada o respuesta anticipada, y el uso adecuado de las TI en la interpretación y procesamiento de los resultados). El profesor ofrece precisiones, adecuaciones, correcciones, sugerencias, recomendaciones y orienta el informe final, así como los estudios

independientes que propician las vías para su solución en función de garantizar el desarrollo de una actividad experimental de calidad que permitirá su perfeccionamiento.

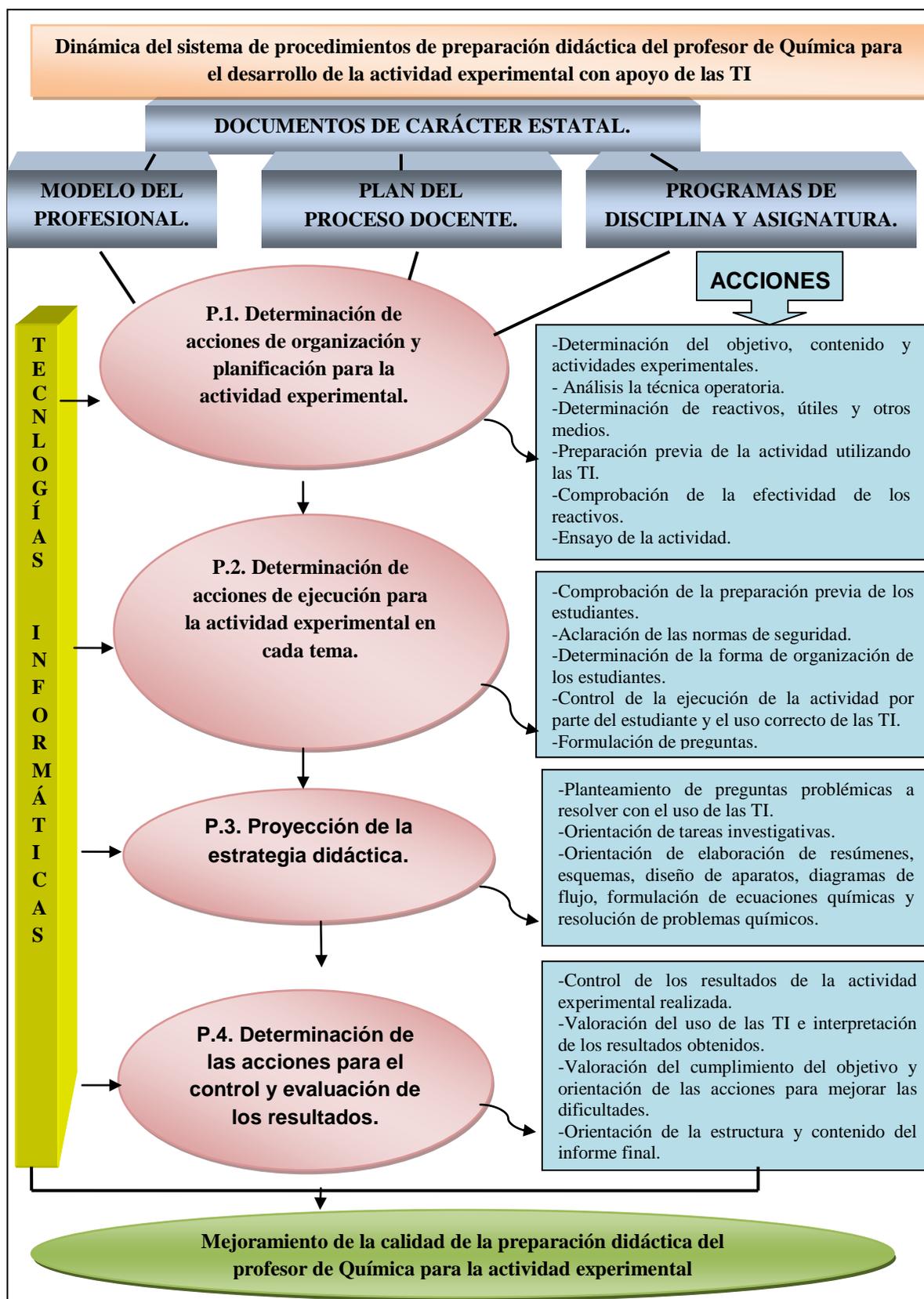
Acciones del procedimiento.

- Control de los resultados de la actividad experimental realizada.
- Valoración del uso de las TI e interpretación de los resultados obtenidos.
- Valoración del cumplimiento del objetivo y orientación de las acciones para mejorar las dificultades.
- Orientación de la estructura y contenido del informe final.

Además de los procedimientos expuestos, es necesario que el profesor realice una buena preparación teórica antes de la actividad experimental, de manera que esto le permita prepararse mentalmente para ejecutar el algoritmo general del experimento químico:

1. Esclarecimiento del objetivo del experimento.
2. Formulación de la hipótesis (si es preciso).
3. Determinación de las condiciones necesarias.
4. Planificación de la actividad experimental, teniendo presente las siguientes preguntas: ¿Para qué realizo el experimento? ¿Cómo lo planifico? ¿Con qué conocimientos previos, habilidades experimentales y métodos está relacionada la actividad? ¿Qué observar? ¿Qué medir? ¿Qué reactivos y materiales usar? ¿En qué orden ejecutar las acciones? ¿Cómo anotar resultados?
5. Selección de materiales y reactivos.
6. Montaje de aparatos.
7. Realización de experimentos con observación, medición y anotación.
8. Tratamiento matemático de los resultados cuando sea necesario.
9. Análisis de los resultados y formulación de las conclusiones.

La dinámica de los procedimientos expuestos se modela en la siguiente figura:



El sistema de procedimientos se evaluó en la práctica pedagógica mediante su aplicación en el Departamento de Ciencias Naturales. En los resultados obtenidos se evidenciaron cambios favorables en la calidad de la preparación de los profesores de Química para el desarrollo de la actividad experimental a partir de los procedimientos metodológicos aplicados, los cuales demostraron su validez en la muestra estudiada.

CONCLUSIONES.

El desarrollo de la actividad experimental constituye un reto para los profesores de Química en los momentos actuales, pues en esta se debe materializar la proyección de acciones sistémicas y coherentes encaminadas a la formación del futuro profesional de la educación en correspondencia con las exigencias sociales y con el uso de las TI.

La propuesta del sistema de procedimientos para la preparación didáctica de los profesores para la actividad experimental orienta y concreta la materialización en la práctica de la concepción de ese proceso y contribuye a una proyección más pertinente y eficaz de la impartición de las asignaturas en el contexto de las exigencias universitarias actuales, al precisar los pasos o acciones que debe seguir el docente en su trabajo metodológico individual y en sus relaciones con el colectivo para lograr con mayor calidad dicho proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Colado Pernas, José E. (2003). Estructura didáctica para las actividades experimentales de las ciencias naturales en el nivel medio. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" La Habana, Cuba.

2. Delgado Pérez, Nolaide. (2014). La preparación de los profesores de química para el desarrollo de la actividad experimental. Tesis en opción al título académico de máster en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus, Cuba.
3. Echemendía Marrero, Daisy. (2012). El proceso de preparación de la asignatura en las universidades de ciencias pedagógicas. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Silverio Blanco Núñez", Sancti Spíritus, Cuba.
4. Estévez Tamayo, Blas y Mora Aguilera, L. (2011). Las definiciones de los principales conceptos relacionados con la actividad experimental. Ponencia presentada en el II evento internacional de la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI. La Habana, Cuba.
5. Machado Bravo, Ena (2005). Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo. Tesis en opción por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela", Santa Clara, Cuba.
6. Ministerio de Educación Superior, Cuba. (2007). Resolución Ministerial 210/07. Reglamento Docente Metodológico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Rodríguez Pérez, J.R. (2010). El experimento docente desarrollador. Un modelo didáctico de su dirección. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Cuba.
8. Rojas Arce, Carlos. (1985). Las Prácticas de Laboratorio de Química y el desarrollo de la actividad independiente. Revista Varona (14). La Habana, Cuba.

9. Vidal Tallet, Raúl. (2002). La actividad experimental interdisciplinaria. Una vía para la formación de un alumno activo y reflexivo. Artículo digital.
10. Web general de Ciencias Naturales. (2005): El laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Accesible en <http://www.aula21.net/primeracienciasnaturales.html>

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Nolaide Delgado Pérez.** Máster en Ciencias Pedagógicas y Licenciada en Educación, especialidad Química. Profesor Auxiliar. Profesora de pregrado y postgrado en la Universidad de Sancti Spíritus, Cuba. Se desempeña como Coordinadora de las carreras Biología-Química y Química en el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad de Sancti Spíritus. Correo electrónico: ndelgado@uniss.edu.cu
2. **Daisy Echemendía Marrero.** Doctora en Ciencias Pedagógicas y Licenciada en Educación, especialidad Biología. Profesora Titular. Labora como profesora de pregrado y postgrado en la Universidad de Sancti Spíritus, Cuba. Actualmente se desempeña como Coordinadora de las carreras Biología-Geografía y Biología en el Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad de Sancti Spíritus. Correo electrónico: dmarrero@uniss.edu.cu
3. **Alexis Escobar Hernández.** Máster en Docencia Universitaria y Licenciado en Educación, especialidad Química. Profesor Asistente. Labora como profesor de pregrado en la Universidad de Sancti Spíritus, Cuba. Actualmente es Coordinador del Colegio Universitario en la Universidad de Sancti Spíritus. Correo aescobar@uniss.edu.cu

RECIBIDO: 6 de enero del 2017.

APROBADO: 24 de enero del 2017.