

**LA CULTURA CIENTÍFICA DESDE LA ASIGNATURA QUÍMICA: VÍAS PARA
SU DESARROLLO**
**SCIENTIFIC CULTURE FROM THE CHEMISTRY SUBJECT: WAYS FOR ITS
DEVELOPMENT**

Dunia Hernández Roche

Estudiante de Licenciatura en Educación. Química,

Universidad de Matanzas

<https://orcid.org/0009-0005-0966-9207>

dunia.hernandez@umcc.cu

Pablo Alberto Hernández Domínguez

Master en Educación, Universidad de Matanzas

ORCID(<https://orcid.org/0000-0002-9614-4919>)

pablo.domínguez@umcc.cu

RESUMEN

El proceso de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación exige la necesidad de desarrollar una cultura científica en los educandos, para lo cual se requiere acercar las ciencias a los intereses de estos abordando las implicaciones sociales y éticas que el impacto tecnológico conlleva, lo que devendrá en el uso diario de lo aprendido. La asignatura Química abre su sistema de conocimientos en el octavo grado sobre la base de los adquiridos en el área de las Ciencias Naturales en grados precedentes. El objetivo de este artículo es proponer vías que contribuyan al desarrollo de una cultura científica en los educandos desde la asignatura Química. En la investigación se aplicaron métodos de la ciencia del nivel teórico y del nivel empírico en el estudio de documentos rectores del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en la escuela cubana. Como resultado se obtuvo la propuesta del uso de las ideas rectoras del curso de Química y del experimento químico escolar en su variante investigativa como vías para el desarrollo de una cultura científica.

Palabras clave: cultura científica, ideas rectoras, experimento químico escolar, variante investigativa.

ABSTRACT

The process of improving the National Education System requires the need to develop a scientific culture in students, for which it is necessary to bring science closer to their interests by addressing the social and ethical implications that the

technological impact entails, which will result in the daily use of what has been learned. The Chemistry subject opens its knowledge system in the eighth grade based on what was acquired in the area of Natural Sciences in previous grades. The objective of this article is to propose ways that contribute to the development of a scientific culture in students from the Chemistry subject. In the research, scientific methods of the theoretical level and the empirical level were applied in the study of governing documents of the teaching-learning process of the Chemistry subject in the Cuban school. As a result, the proposal was obtained for the use of the guiding ideas of the Chemistry course and the school chemical experiment in its investigative variant as ways for the development of a scientific culture.

Keywords: scientific culture, guiding ideas, chemical experiment, school chemical experiment, investigative variant.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de vías más eficientes de aprendizaje escolar y de concepciones didácticas metodológicas que propicien una sólida formación de los educandos ha sido centro de atención desde hace muchos años.

Las instituciones educativas asumen la responsabilidad de formar las nuevas generaciones. Durante este proceso debe dotar a los educandos de sólidos conocimientos, habilidades y hábitos sobre las bases de las ciencias, así como formar en ellos convicciones, valores, conductas, sentimientos, entre otras cualidades de la personalidad que les permitan interactuar con el mundo moderno y transformarlo en bien de la humanidad.

Esta preparación concibe que en la concepción del currículo se precise, en primer lugar, el aporte a la cultura científica que se formará en los educandos. Se requiere desde cada asignatura presentar la naturaleza, la sociedad y el pensamiento tal y como es, apoyado en las diferentes ciencias que explican los objetos, fenómenos y procesos existentes en el planeta. Esta contribución debe dirigirse no solo a la esfera instructiva, sino también a la educativa y a la desarrolladora, integradas como un todo único, para dar respuesta a las demandas de la sociedad.

La Química como asignatura no escapa de estas exigencias y constituye un eslabón de significativo valor. Aunque se diseñan acciones para este fin, el

proceso no logra aún la comprensión de las relaciones que se establecen entre los objetos y fenómenos de la naturaleza y cómo estos influyen en el desarrollo de la sociedad.

Como vías fundamentales que pueden ser empleadas para el logro de tal contribución, lo constituyen el trabajo con las ideas rectoras del curso de Química y el uso del experimento químico escolar en su variante investigativa, sin embargo, se observa ausencia en su utilización, lo que limita la formación de convicciones necesarias y suficientes en los educandos que permita su actuación consciente y transformadora del mundo que los rodea. El trabajo tiene como objetivo proponer vías que contribuyan al desarrollo de una cultura científica en los educandos, desde la asignatura Química.

MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo mediante la aplicación de un sistema de métodos teóricos (histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo), empíricos (análisis de documentos, observación de clases, encuesta a profesores de las instituciones educativas y entrevista a profesores que laboran en el proceso de formación inicial en la carrera Licenciatura en Educación. Química), además del matemático-estadístico. Estos métodos se sustentaron en el enfoque general de la dialéctica materialista como método general del conocimiento.

Para dar respuesta al objetivo de esta investigación se utilizó la variable cultura científica. Se empleó una encuesta que sirvió para obtener información y criterios valorativos sobre las vías empleadas en las clases de Química para su desarrollo en los educandos.

La entrevista a los profesores que laboran en el proceso de formación inicial en la carrera Licenciatura en Educación. Química permitió conocer cómo se proyecta desde las asignaturas del currículo la importancia de la formación de una cultura científica y las vías que pueden ser empleadas para tal propósito.

Fueron observadas clases a profesores de Química del municipio de Matanzas. Al término de la aplicación de estos instrumentos se procedió a la triangulación metodológica de la información, con la finalidad de contrastar y establecer un control cruzado de los datos obtenidos.

Los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos descritos, permitieron determinar los siguientes logros e insuficiencias:

Fortalezas:

-La permanencia de un personal comprometido para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

-En el proceso de formación permanente de los profesores de Química (etapa de pregrado y posgrado) se entrenan en vías para la contribución desde la asignatura a la formación de la cultura científica de los educandos como parte de su formación integral.

Debilidades:

-Son insuficientes las acciones que desde la clase se realizan para el desarrollo de la cultura científica en los educandos.

-Predominio de formalismo al abordar el sistema de conocimientos químicos, lo que limita la comprensión de la esencia de los conceptos, hechos y fenómenos objeto de estudio, en el tránsito de lo externo a lo interno.

-Predominio del experimento químico escolar como actividad demostrativa del profesor.

RESULTADOS

La cultura científica, basada en las experiencias adquiridas por investigadores cubanos, ha sido trabajada desde diferentes perspectivas y en diversas disciplinas, como ciencias humanísticas, exactas y naturales. En general, coinciden en que la cultura científica de la ciencia, como la de una profesión o un oficio, es un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos, teniendo en cuenta que en ese contexto el término no se refiere a manipulaciones o manejos de instrumentos, sino a la movilización de conceptos y modelos, a familiarizarse, por ejemplo, con los métodos que tiene la ciencia para elegir entre varias teorías o hipótesis alternativas, la que se corresponde mejor con los datos o justificaciones disponibles.

Como referentes se toman investigaciones realizadas que aportan elementos significativos para entender la cultura científica desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de ciencias entre ellos, L. Pino García y M. González (2003), L. Mendoza, M. H. Jiménez y H. D. Rionda (2008)

Para la Doctora Lilia María Pino García, la cultura científica comprende los conocimientos sobre los objetos, los fenómenos y los procesos, relacionados con la ciencia y la tecnología, así como los procedimientos y las habilidades para su aprehensión, transformación, producción, aplicación y transmisión por el hombre desde posiciones éticas y en un contexto histórico-social determinado. Incluye

realizaciones, así como intereses, sentimientos, valores, convicciones y modos de actuación que le posibilitan al hombre relacionarse armónicamente con la naturaleza y la sociedad. “La cultura científica se expresa en un sistema de valores materiales y espirituales que permiten al hombre asumir su responsabilidad social ante el desarrollo científico-técnico contemporáneo” (p. 46)

La Doctora Beatriz Macedo considera que

“una educación científica por las ciencias y a través de las ciencias implica una reconstrucción basada en las características de la actividad científica, ya que la misma ofrece oportunidades para planear problemas, formular ideas y explicaciones, tomar decisiones que permitan ir avanzando, hacer reflexionar, cuestionarse, intercambiar consigo mismo y con los demás, en un trabajo colectivo, basado en el diálogo y en la argumentación, donde el trabajo de cada uno es en beneficio de un bien común” (Beatriz Macedo, 2004 p. 69)

Entonces, desde la asignatura Química, hablar de cultura científica sería necesario precisar que se asume como conocimientos sobre los objetos, los fenómenos y los procesos, relacionados con la química, así como los métodos, procedimientos y las habilidades que posibilitan su aprendizaje, transformación, producción y aplicación desde posiciones éticas que reflejen intereses, sentimientos, valores, convicciones y modos de actuación, que impone la verdadera responsabilidad social ante el desarrollo científico-técnico contemporáneo.

La concepción del currículo de la asignatura precisa, en primer lugar, su aporte a la concepción científica del mundo, lo que requiere presentar la naturaleza, la sociedad y el pensamiento tal y como es, apoyado en el sistema de conocimientos que explica los objetos, fenómenos y procesos existentes en el planeta. Como parte de la contribución que hace al desarrollo de la cultura científica, está el convencimiento de la unidad material del mundo y junto a ello, el de la concatenación universal. Esto se logra mediante el estudio de diferentes relaciones que se manifiestan entre los objetos y fenómenos de la naturaleza, en este caso entre las sustancias y sus propiedades, así como de su aplicación en beneficio de la sociedad, de la naturaleza y de su conservación.

Trabajar con las ideas rectoras del curso de Química y utilizar el experimento químico escolar en su variante investigativa conlleva el tratamiento de algunas

de estas relaciones y exigen un proceso donde no solo se aborde lo externo de los objetos y fenómenos que se estudian, sino que se penetre en rasgos de esencia (lo interno), tanto cualitativo como cuantitativo, en el establecimiento de la relación entre la estructura química, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias objeto de estudio, así como entrena a los educandos en la resolución de problemas por vía experimental.

La realización de actividades experimentales y desde ellas, el desarrollo de observación, la descripción, la explicación y la predicción de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, en la práctica social, y de sus regularidades, así como la interpretación y valoración de sus resultados, unido al establecimiento de una sólida relación entre la teoría y la práctica como criterio de la verdad conducen al desarrollo de una cultura científica.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera necesario que la Química sea enseñada y aprendida como tal, acercarla a los intereses de los educandos abordando sus implicaciones sociales y éticas, lo que facilitará el uso en la vida diaria de lo aprendido.

El trabajo con las ideas rectoras del curso de Química y la utilización del experimento químico escolar en su variante investigativa aportan al desarrollo de los contenidos químicos desde posiciones científicas, con un enfoque dialéctico-materialista porque garantizan la búsqueda de la verdadera causa de los fenómenos, su esencia, con un cuestionamiento constante a la naturaleza, revelan las relaciones que existen entre los objetos y fenómenos, así como permiten ver en el conocimiento y en la actitud del ser humano que lo posee la posible solución de los problemas. Esto, sin dudas, va conformando en el educando una forma de pensar, de proyectarse en su quehacer cotidiano. Esto exige una estructura didáctica y metodológica de la clase, y su desarrollo, en consonancia con un enfoque dialéctico de la realidad objetiva y, por tanto, un mayor dominio por los profesores de las bases dialéctico-materialistas que sustentan los programas de estudio, la atención a los presupuestos teóricos de cómo el educando aprende en correspondencia con una determinada concepción del mundo, y desarrollar el proceso de enseñanza acorde al aprendizaje esperado, es decir, que responda al desarrollo de un pensamiento y una actuación científicos.

Como parte de la estructuración de los contenidos y en estrecho vínculo con los objetivos, el curso de Química va dirigido a la formación de un conjunto de ideas generales esenciales, juicios que serán interiorizados por los educandos mediante su tratamiento sistemático durante el desarrollo del contenido de los programas.

Estas futuras convicciones se presentan, amplían y profundizan durante el estudio de la asignatura en los distintos grados e incluso siguen tratándose en estudios superiores de las ciencias químicas. Según Y. Hedesa Mesa (2013)

“...constituyen un hilo conductor de inestimable valor metodológico, posibilitando así una mayor concentración en lo que se considera esencial del curso de Química en cada tema, unidad de contenido, grado y tipo de Educación. Estas ideas son las que se denominan ideas rectoras”. (p. 49)

Estas ideas rectoras son:

Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura química.

Es la idea rectora, pues de todas es aquella sobre la que se selecciona y estructura el contenido del curso de Química. Está conformada por una doble relación causa-efecto y responde a la búsqueda del por qué, de la causa de los distintos hechos y fenómenos químicos. La primera relación, entre las aplicaciones de las sustancias y sus propiedades, en la segunda se precisa la estructura química como causa del comportamiento de las sustancias. Por tanto, su contenido constituye una guía orientadora para el accionar, en el proceso de explicación, predicción y aplicación de las sustancias y de las reacciones químicas.

Entre todas las sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas, existen relaciones genéticas o de transformación.

Es una evidencia más de la existencia de la concatenación universal y de la unidad material del mundo inorgánico y orgánico vista en el campo del estudio de las sustancias. Permite comprender, desde el conocimiento de sus propiedades químicas, cómo a partir de unas sustancias más simples se pueden obtener otras más complejas.

Las propiedades de las sustancias simples y de las compuestas presentan periodicidad química.

La repetición periódica de las propiedades de las sustancias simples o compuestas se expresa mediante una ley que establece que estas varían periódicamente al crecer el número atómico de los elementos químicos. En la formación de esta idea se debe reconocer que todas las propiedades se encuentran en dependencia de sus números atómicos y que la causa de esta periodicidad está en la repetición periódica de estructuras electrónicas semejantes. Su esencia refleja una de las leyes principales de la dialéctica materialista, la de los cambios cuantitativos en cualitativos.

La representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones químicas, contribuye a la comprensión del fenómeno químico, tanto en su forma cualitativa como cuantitativa, y de los cambios energéticos en estos procesos.

La interpretación de la ecuación química, tanto cualitativa como cuantitativa, constituye su centro de atención, pues con ella se llega a la esencia de la reacción química. De esta forma se revelan varias leyes, teorías y principios químicos cuyo dominio es esencial para la aplicación de la ciencia química a la práctica social. Tal es el caso, entre otras, de las leyes de conservación de la masa y la energía, y la ley de las proporciones definidas o relaciones constantes.

Las aplicaciones de las leyes, principios y teorías de la Química y de otras ciencias permiten optimizar los procesos industriales que se basan en reacciones químicas.

Las acciones dirigidas a la formación de esta idea rectora vinculan, una vez más, la teoría con la práctica, la escuela con la práctica social y representan ejemplos donde se evidencia la importancia económica y social del dominio de la teoría química. Las leyes de la conservación de la masa y de las relaciones constantes entre las sustancias reaccionantes y las sustancias productos, o ambas, de una reacción química, son aplicadas en las industrias químicas y en aquellas donde en el proceso productivo se realicen cambios químicos. Su aplicación permite un ahorro considerable de materia prima, al calcular con ellas las cantidades de sustancias necesarias, evitando así pérdidas por exceso.

El diseño de los aparatos que se utilizan en el laboratorio y la industria están condicionados por las propiedades de las sustancias que se emplean y se obtienen.

Con ella se muestra la importancia del conocimiento de las propiedades de las sustancias en el laboratorio y la industria química, mediante el desarrollo de

habilidades en el establecimiento de relaciones causa-efecto entre el diseño del aparato de reacción y las propiedades de las sustancias que reaccionan o las que se producen.

Su formación exige el tratamiento de las propiedades físicas de la sustancia objeto de estudio antes de su obtención, ya que al analizar el aparato de reacción deben tenerse en cuenta para su diseño dichas propiedades.

La apropiación de los conocimientos sobre las propiedades de las sustancias posibilita la explicación y predicción de muchos fenómenos que ocurren en el medio ambiente, asimismo la acción consciente de previsión y solución de los problemas medioambientales relacionados con la ciencia química.

La química como ciencia alberga una contradicción evidente en relación con el medio ambiente. En muchos de los problemas de contaminación ambiental, están involucradas diferentes sustancias. Sin embargo, en la solución de estos problemas o su previsión, además de la actitud de los seres humanos están las propias sustancias químicas.

El conocimiento de la ciencia química ayuda a adoptar la necesaria conducta de los seres humanos a favor del cuidado y mantenimiento del medio donde vive. Ganar conciencia de esto es una tarea primordial en la formación de los educandos y de atención de la asignatura Química desde su propio objeto de estudio.

La química es una ciencia teórico-experimental.

El educando llega a formarse esta idea cuando no sólo identifica la química como una ciencia experimental por el reiterado uso del experimento químico, sino que reconoce el sistema teórico que posee, lo adquiere y opera con él en la búsqueda de soluciones a diversos problemas que se presentan en la vida. Se produce la apropiación del aspecto externo de los objetos y fenómenos asociados al objeto de estudio y a partir de él se penetra en su aspecto interno, en su esencia. En este tránsito del estudio de lo externo de las sustancias a lo interno, el educando requiere de un conjunto de conocimientos y habilidades. Estos conceptos, principios, leyes, teorías y habilidades específicas y generales se van estudiando mediante procedimientos que conllevan el establecimiento de relaciones causa-efecto, esencia-fenómeno, lo general, lo particular y lo singular, entre otras. 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 del comportamiento de la 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 de la industria o de su práctica social.

Durante el curso de Química se requiere aprender a utilizar los conceptos, leyes, principios y teorías al explicar y predecir el comportamiento de las sustancias. Para ello se debe lograr una comprensión y fijación de las definiciones de la teoría química, así como de los procesos lógicos del pensamiento y los algoritmos necesarios para su aplicación consciente.

Como parte de esta idea rectora y en su función de base metodológica para la formación del resto de las convicciones se encuentra, el experimento químico escolar y con mayor significación, su uso en la variante investigativa.

El experimento químico escolar constituye la principal forma que tiene la enseñanza de la Química para que los educandos, bajo la dirección del docente, se familiaricen directamente con las propiedades y aplicaciones de las sustancias, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, y hagan un estudio reflexivo de ellas. Según Ysidro Hedesá Pérez (2019)

“El experimento químico escolar es el tipo de actividad que se realiza para analizar conscientemente objetos, fenómenos o procesos relacionados con la Química, garantizando condiciones favorables para su observación y estudio, con el fin de lograr objetivos pedagógicos (instructivos, formativos y desarrolladores) bien definidos en los educandos”. (p. 226)

En general, el experimento químico escolar siempre se realiza con un objetivo fundamental: observar determinados fenómenos, estudiar propiedades de las sustancias, obtener sustancias a partir de las propiedades de otras, explicar o predecir el comportamiento de las sustancias, entre otras. En todos los casos el experimento moviliza el razonamiento de los educandos y los entrena, de ahí las potencialidades que tiene para el desarrollo de la actividad cognoscitiva y del pensamiento, al posibilitar la observación, la percepción y los procesos lógicos del pensar como el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, la abstracción y la generalización, y la comparación, entre otros.

Al experimento químico escolar se le atribuyen valores filosóficos, psicológicos y pedagógicos. Autores como H. Rionda Sánchez (2008),

Francisco Pérez Álvarez (2010) e Ysidro Hedesa Pérez (2010, 2013, 2015, 2019) coinciden en el valor filosófico asociado a la formación de la concepción científica del mundo porque permite comprobar en la realidad los postulados de una ley o fenómeno, articula armónicamente la actividad práctica y el pensamiento abstracto, lo que constituye una unidad dialéctica donde ambos se complementan y enriquecen. Hedesa Pérez y Pérez Álvarez insisten en que “revela el conocimiento empírico y el conocimiento científico, así como permite el tratamiento de relaciones duales, entre ellas, causa-efecto y esencia-fenómeno” (2010 p. 53).

Consideran que el experimento químico escolar se utiliza en muchas ocasiones como punto de partida del aprendizaje del educando y en otras para la comprobación de hipótesis o predicciones, posibilitando con esto la búsqueda de las características esenciales que explican el fenómeno ocurrido.

En resumen, con el uso del experimento químico escolar se modelan formas de actuación que permiten interpretar y analizar otros fenómenos buscando su esencia, su explicación científica, además de que desarrolla habilidades en la predicción de fenómenos. Hace un aporte significativo al pensar científico, al pensar dialéctico.

Según Francisco A. Pérez Álvarez (citado por Hedesa, 2015)

“el experimento químico escolar en su variante investigativa está asociado al desarrollo del pensar y otros procesos humanos. En la percepción del aspecto externo del objeto o fenómeno que se estudia se utilizan todas las potencialidades de los sentidos para captar el máximo de sensaciones, percepciones y representaciones, para que el aprendizaje sea más sólido, duradero y aplicable. Desarrolla el pensamiento y la acción creadora para poder llegar a la esencia del conocimiento científico y posibilita el paso de una zona de desarrollo próximo del educando a otra superior sobre bases científicas. La utilización del experimento químico escolar en su variante investigativa está íntimamente vinculada a la enseñanza que se caracteriza por la formulación y solución de problemas, bajo la dirección, orientación y control del profesor y durante la interacción de los educandos con un objeto de aprendizaje, proceso en el cual estos últimos también interactúan entre sí”. (p. 241)

En su variante investigativa, el experimento cumple varias funciones, una generalizadora y dos específicas: crear situaciones problemáticas y solucionar problemas.

Según el especialista Francisco A. Pérez Álvarez (2010) el experimento químico escolar para la indagación de fenómenos y hechos es aquel que “se emplea en el proceso de enseñanza-aprendizaje para crear situaciones problemáticas y transmitir directamente a los educandos nuevos conocimientos sobre fenómenos desconocidos que requieren ser explicados” (p. 108). Con este tipo de experimentos químicos escolares, señala el autor, “los educandos elaboran proposiciones que tan solo describen el fenómeno ocurrido, pero no lo explican, por lo que solo tiene lugar, en un primer momento, la apropiación de conocimientos empíricos mediante la observación y la valoración de sus resultados” (p. 108). Este tipo de experimento se emplea en el proceso de enseñanza-aprendizaje para crear situaciones problemáticas y transmitir directamente a los educandos nuevos conocimientos sobre fenómenos desconocidos que requieren ser explicados. Tiene la función específica de crear situaciones problemáticas y constituye el punto de partida en el proceso de formulación de problemas en los que se explica un fenómeno.

Con dicho experimento los educandos elaboran proposiciones que tan solo describen el fenómeno ocurrido, pero no lo explican, por lo que solo tiene lugar, en un primer momento, la apropiación de conocimientos empíricos mediante la observación y la valoración de sus resultados.

Sin embargo, estos conocimientos empíricos se transforman en conocimientos teóricos, cuando de las primeras se derivan nuevas proposiciones dirigidas a explicar el fenómeno observado o descrito. De ahí que este experimento sea fuente de apropiación de nuevos conocimientos empíricos y teóricos.

Antes de realizar el experimento para la indagación de fenómenos, el profesor debe preparar a los educandos para la observación, sin referirse a sus resultados, de modo que centren la atención en lo que ocurrirá cuando se lleve a cabo.

Por otra parte, se tiene el experimento químico escolar para la comprobación de proposiciones hipotéticas. Es un experimento que se emplea en el proceso de enseñanza-aprendizaje para comprobar la veracidad o falsedad de hipótesis y de predicciones. Tiene la función específica de solucionar problemas, en particular de aquellos en los que su vía de solución exige la formulación de hipótesis o de predicciones. Es decir, tal experimento químico

escolar está asociado a problemas en los que se explica un fenómeno mediante el planteamiento de hipótesis, así como a problemas en los que se predice un fenómeno.

Al igual que el experimento anterior, en este el educando se apropia de un conocimiento empírico, pero el segundo caso, a diferencia del primero, permite construir un conocimiento teórico.

Estos problemas requieren, por lo regular, que de la hipótesis y la predicción se deriven proposiciones comprobables experimentalmente, porque aquellas, por regla general, no se verifican directamente, además de que se desconoce su valor de verdad, por lo que pueden ser verdaderas o falsas.

De la observación y valoración de los resultados de este tipo de experimento, los educandos derivan de una proposición (la hipótesis o la predicción en cuestión) otra proposición (la hipótesis es verdadera o falsa, la predicción es verdadera o falsa). De ahí que el experimento para la comprobación de proposiciones hipotéticas se utiliza como criterio valorativo de la verdad, es decir, como una forma científica de comprobar la veracidad o falsedad de estas proposiciones, y para transmitir nuevos conocimientos teóricos.

Con antelación a la realización de este experimento, el profesor también debe preparar a los educandos para la observación y descripción, pero de manera que presten atención y se refieran a los resultados que se esperan del experimento, a lo que ocurrirá, a los efectos que deben observarse, los cuales están contenidos en las proposiciones derivadas de la hipótesis o predicción.

CONCLUSIONES

En este estudio, se busca promover el trabajo con las ideas rectoras del curso de Química desde el tratamiento al sistema de conocimientos químicos, y el uso del experimento químico escolar en su variante investigativa por aportar conocimientos sobre los objetos, los fenómenos y los procesos, relacionados con la química, así como los métodos, procedimientos y las habilidades que posibilitan su aprendizaje, transformación, producción y aplicación desde posiciones éticas que reflejen intereses, sentimientos, valores, convicciones y modos de actuación, que impone la verdadera responsabilidad social ante el desarrollo científico-técnico contemporáneo. El profesor debe enseñar Química de manera que promueva en sus educandos la cultura en esta rama del saber y en consecuencia, la cultura científica.

REFERENCIAS

- Hedesa Pérez, Y. J. (2013). Didáctica de la Química. Edit. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- Hedesa Pérez, Y. J. (2015). Didáctica y currículo de la Química. Edit. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- Hedesa Pérez, Y. J. (2019). Didáctica y currículo de la Química en la Escuela Media. Edit. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- Macedo Beatriz (2004): "La formación científica como herramienta de inclusión social". Seminario Internacional: La enseñanza de las ciencias en el siglo XXI
- Pérez Álvarez Francisco A. (2010): VI Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias: El experimento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, Palacio de las Convenciones, La Habana, p. 108.
- Pérez Álvarez Francisco A. y Hedesa Pérez Ysidro (2010): "El experimento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química", Palacio de las Convenciones, La Habana, p. 53.
- Pino García, L. M (2007): "La cultura científica en el desarrollo profesional de los docentes de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. p. 46