
**LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA DESDE UNA PERSPECTIVA
HERMENÉUTICA: UN APORTE AL PROCESO DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

**CHEMICAL LABORATORY PRACTICES FROM A HERMENEUTICAL PERSPECTIVE: A
CONTRIBUTION TO THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF SCIENCE**

Jesis Yailine Hurtado Guevara

Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación. Valencia, Venezuela

Jesisyailine@gmail.com

Recibido: 09/02/2018 – Aprobado: 04/05/2018

Resumen

La presente disertación, devela reflexiones sobre el abordaje de las prácticas de laboratorio de Química desde la postura hermenéutica gadameriana; cuyo interés se centra en el diálogo como medio interactivo en la construcción del conocimiento. Para ello, en primer lugar, se caracterizan las prácticas de laboratorio en el proceso educativo. En segundo lugar, se describen las visiones deformadas de las ciencias y sus implicaciones en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química. En tercer lugar, se argumenta de qué manera las prácticas de laboratorio se pueden desarrollar y evaluar desde una perspectiva filosófica. Y a modo de cierre, se exponen las consideraciones finales.

Palabras clave: química, visiones deformadas, diálogo, hermenéutica.

Abstract

The present article reveals reflections on the approach of Chemistry laboratory practices from the Gadamerian hermeneutic position; whose interest is focused on dialogue as an interactive means in the construction of knowledge. To do this, first laboratory practices are characterized in the educational process. Second, the distorted visions of science and its implications in the teaching-learning process chemistry are described. Third, it is argued how laboratory practices can be developed and evaluated from a philosophical perspective. And as a closure, the final considerations are exposed.

Keywords: chemistry, distorted visions, dialogue, hermeneutics.

Introducción

Desde tiempos remotos, la enseñanza de las ciencias naturales, por su naturaleza positivista, se ha caracterizado por ser metódica, rígida, objetiva y netamente experimental. Es por ello que las prácticas de laboratorio se convierten en un contexto de verificación de leyes científicas; lo cual, le imposibilita al estudiantado desarrollar destrezas y habilidades que potencien el nivel reflexivo, crítico e interpretativo para la resolución de problemas de un determinado fenómeno; puesto que a través de la experimentación no se descubre nada nuevo, sino que se reafirma la veracidad de una teoría avalada por la comunidad científica. Al respecto, López y Tamayo (2012) afirman que:

Las prácticas escolares responden a finalidades diversas: familiarizarse con algunos fenómenos, contrastar hipótesis e investigar. También se ha recalcado el valor de planear y desarrollar las prácticas según tres objetivos principales: aprender ciencias, aprender qué es la ciencia y aprender a hacer ciencias. (p. 147).

En efecto, así como existen argumentos que favorecen la naturaleza de las prácticas de laboratorio en cuanto a los objetivos propuestos, en los cuales se potencia el contenido conceptual, procedimental y metodológico para el desarrollo del

pensamiento lógico, crítico y creativo de los estudiantes, que parte de la objetividad para emitir juicios de valor que demuestren una verdad absoluta que esté exenta de refutaciones. También, ha recibido numerosas críticas con respecto al proceso de aprendizaje, debido a la discrepancia y a la rigurosidad de los propósitos de la actividad experimental, ya que el docente convencional tiende a enseñar la “ciencia de los científicos”, obviando que la educación es el arte de enseñar y formar a los ciudadanos por y para la vida. En congruencia con lo anterior, López y Tamayo (ob. cit.) argumentan que:

Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. (p. 147).

En síntesis, las prácticas de laboratorio, desde una perspectiva íntegra y humanista, proporciona aportes significativos sobre el aprendizaje de las ciencias; dado que su función va más allá de reforzar las teorías que se han impartido en el aula de clases; es decir, su importancia epistémica desde la hermenéutica gadameriana, se fundamenta en el diálogo como actividad interactiva que

desarrolla el nivel comprensivo, reflexivo y crítico de los estudiantes acerca de una temática estipulada.

Análisis y Disertación

Caracterización de las Prácticas de Laboratorio en el Proceso Educativo

De acuerdo a las ideas de Séré (2002, citado por Cortés y De la Gándara, 2006): *“las prácticas de laboratorio se muestran así como un medio eficaz para que el estudiante manifieste y ponga en juego su propia epistemología”* (p. 437). Por su parte, Siso, Briceño, Álvarez y Arana (2009) destacan que las prácticas de laboratorio *“son concebidas como aquellas en donde los estudiantes – de forma individual o en pequeños grupos- realizan un experimento en el ambiente físico del laboratorio siguiendo un conjunto de instrucciones elaboradas previamente”* (p. 143). En otras palabras, el estudiante deberá seguir estrictamente las instrucciones como “receta de cocina” para la efectividad de la práctica de laboratorio, pues cualquier acción omitida arrojará resultados erróneos o no esperados; lo cual, se deriva de una enseñanza tradicional basada en la concepción empírico- inductista del método científico emergido del positivismo Baconiano, que asume la actividad científica como un proceso mecanizado, en el cual se deben cumplir una serie de pasos para

validar el conocimiento por medio de la observación, la experimentación, formulación de hipótesis y de verificaciones.

En otro aspecto, Séré (citado por Flores, Caballero y Moreira, 2009) plantea lo siguiente:

Hace falta conocer la manera cómo los estudiantes construyen progresivamente su propia imagen de la ciencia a través de las tareas que desarrollan en el trabajo práctico. Asimismo, diversas investigaciones sugieren realizar adaptaciones en el laboratorio para lograr objetivos epistemológicos específicos en contextos particulares, en virtud de que el conocimiento epistemológico de los estudiantes es dependiente de contextos específicos. (p. 93)

En definitiva, es menester hacer cambios y reestructurar lo que se realiza en los laboratorios, para potenciar en la población estudiantil todas esas destrezas y habilidades que permitan construir un conocimiento significativo y, con ello, se incentive el estudio por las ciencias desde la resolución de problemas. En tal sentido, las prácticas de laboratorio no deben asumirse como una simple actividad experimental regida por una serie de pasos para la comprobación de postulados teóricos; sino que debe ser un ambiente de aprendizaje que refleje no solo los resultados de la ciencia, sino el procedimiento para hacer ciencia; y

además que le posibilite al estudiante ser partícipe de su propio conocimiento.

Visiones Deformadas de las Ciencias y sus Implicaciones en la Enseñanza de la Química

La enseñanza de las ciencias, desde una postura positivista, en todos los niveles educativos, ha propiciado en los docentes una concepción epistemológica, orientada por deformaciones que obstaculizan el proceso de aprendizaje significativo en la actividad experimental. Por tal motivo, el diseño de las prácticas de laboratorio de química en la actualidad, no potencian el nivel interpretativo de los estudiantes sobre determinado fenómeno u objeto de estudio. En congruencia con lo antes expuesto, Díaz (2012) expresa que *“una de las dificultades que se presentan para el aprendizaje de la Química, es que los programas escolares para esta disciplina están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías”* (p. 13). Ahora bien, a continuación se describen las siete visiones deformadas de las ciencias, que han contribuido con la naturaleza positivista de las prácticas de laboratorio de química:

1. *Una concepción empiro-inductivista y ateórica.* Según Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz y Praia (2002) se refiere a *“una concepción que*

resalta el papel de la observación y de la experimentación «neutras» (no contaminadas por ideas apriorísticas), e incluso del puro azar, olvidando el papel esencial de las hipótesis como focalizadoras de la investigación” (p. 479). Desde esta perspectiva, surgen las prácticas de laboratorio inductivas o de descubrimiento, siendo la enseñanza netamente libresco que omite el trabajo experimental real.

2. *Una concepción rígida de la actividad científica.* Esta deformación, la describe Flores y otros (2009) como una *“concepción rígida de la actividad científica en cuanto a que se percibe como algorítmica, dogmática, exacta e infalible, concepción derivada de la presentación tradicional del método científico en la experimentación rigurosa y cuantitativa en el laboratorio”* (p. 91). De este modo, las prácticas de laboratorio de comprobación adoptan al método científico como un proceso mecánico, es decir, es un proceso constituido por una serie de etapas que arrojan resultados objetivos de un fenómeno estudiado. Por tanto, esta deformación científica rechaza toda duda, invención y creatividad

que tengan los estudiantes en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

3. *Una concepción aproblemática y ahistórica de la ciencia.* Esta concepción es muy parecida a la anteriormente descrita, por su característica dogmática y cerrada; y se basa en omitir el proceso que se realizó para la construcción de un conocimiento, es decir, utiliza las leyes científicas para validar el conocimiento, evadiendo sus orígenes y las diversas problemáticas o refutaciones a las cuales se enfrentó.
4. *Una concepción exclusivamente analítica del desarrollo científico.* La concepción exclusivamente analítica se basa en simplificar e ignorar las condiciones de la realidad de forma intencional, con el objetivo de emplear un método científico que arroje resultados concretos sobre una problemática.
5. *La concepción meramente acumulativa.* Es una de las visiones que poco se menciona en la literatura; sin embargo, es necesario destacar, que percibe al desarrollo científico como un crecimiento lineal que ignora la manera en cómo fueron alcanzados los conocimientos. En otras palabras, no da importancia a las confrontaciones teóricas, a sus crisis, ni a las remodelaciones profundas.
6. *Una concepción individualista y elitista de la ciencia.* Esta visión, según Flores y otros (2009), “reconoce el trabajo de individuos con características peculiares, principalmente de sexo masculino, y no un trabajo constructivo social” (p. 91). Por tanto, las prácticas de laboratorio que se abordan bajo esta concepción, imposibilita el trabajo colectivo de los estudiantes para intercambiar opiniones y conclusiones acerca de lo evidenciado en la experimentación. En definitiva, el estudiante por su propia naturaleza humana, necesita comunicarse con otros, escuchar puntos de vistas y experiencias diferentes para comprender el por qué es esencial conocer la utilidad de las ciencias en varios aspectos de la vida.
7. *Una visión descontextualizada, socialmente neutra de la actividad científica.* Desde esta concepción, Fernández y otros (2002) señalan que se “ignora, o trata muy superficialmente, las complejas

relaciones CTS, ciencia-tecnología-sociedad (o, mejor, CTSA, agregando la A de ambiente para llamar la atención sobre los graves problemas de degradación del medio que afectan a la totalidad del planeta)"(p. 482). Y efectivamente, los textos de química y sus prácticas de laboratorio están saturados de contenidos, sin hacer énfasis en su importancia en el desarrollo científico, tecnológico y social.

Las Prácticas de Laboratorio de Química desde una Postura Hermenéutica

La palabra hermenéutica, a lo largo de su historia, ha tenido controversias con respecto a su significado desde la perspectiva metodológica y filosófica; por ejemplo Wilhelm Dilthey concibe la hermenéutica, según Gadamer (citado por González, 2006), *"como una teoría del conocimiento y una metodología de las ciencias del espíritu, las cuales tienen un método común que consiste en el arte de comprender las estructuras de sentidos"* (p. 27). Por ende, dicho autor le atribuyó a la hermenéutica la misión de descubrir el significado de las cosas a partir de la interpretación de los textos, tomando en cuenta las observaciones, las vivencias, las percepciones y el contexto del cual forma

parte el intérprete. Desde esta perspectiva, Díaz y Rosales (2003) definen a la hermenéutica como *"la disciplina que se ocupa de la interpretación y la comprensión de textos; y en forma particular, la etapa de la interpretación de los datos... en los procesos de investigación en ciencias sociales"* (p. 89).

Por otra parte, Rivara y Valerio (2004) señalan que es una disciplina y una actividad interpretativa que ha cambiado a lo largo de la historia, ya que en su origen, no se derivó de una filosofía en las ciencias sociales, puesto que en la antigua Grecia se conocía como hermenéutica a *"la exégesis sistemática de los textos de Homero y de otros autores"* (p. 170). En contraposición, para Gadamer (citado por Morales, 2011), la hermenéutica tiene un sentido filosófico más no metodológico, lo cual sustenta a continuación:

No existe un método hermenéutico. Todos los métodos descubiertos por la ciencia pueden dar frutos hermenéuticos si se aplican correctamente...La hermenéutica no significa un procedimiento cuanto a la actitud del ser humano que quiere entender a otro que como oyente o lector quiere entender la manifestación verbal. Siempre es pues: entender a un ser humano, entender este texto concreto. (p. 17)

Desde esa perspectiva, Gadamer (1999) afirma que la hermenéutica no se refiere a un proceso interpretativo que se rige por una serie de etapas a cumplir; sino en propiciar

espacios de diálogos a través de la lingüística; en otras palabras, el lenguaje es el medio que facilita la comprensión del ser, de un texto o de un fenómeno determinado. En efecto, la hermenéutica gadameriana se fundamenta en propiciar espacios de diálogo que conlleven a la comprensión de temáticas de cualquier índole, donde el individuo sea capaz de construir un conocimiento que surja de la interacción y del trabajo colectivo de la propia humanidad. Asimismo, Planella (2006) expresa que no se puede hablar de hermenéutica como metodología, sino que es nuestra forma de estar en el mundo y de cómo, por medio de la experiencia propia, leemos e interpretamos todo lo que nos rodea, lo que nos pasa, las interacciones con otros sujetos y los discursos que son compartidos mediante el diálogo.

De lo anterior, se puede asumir que la hermenéutica gadameriana es una postura epistémica idónea, para el desarrollo y la ejecución de las prácticas de laboratorio de química, por tanto su naturaleza contrarresta la visión rígida, individualista y descontextualizada que han adoptado las ciencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, se ruptura la visión individualista del trabajo experimental, debido a que por medio del diálogo los estudiantes tienen la libertad de expresar sus opiniones, percepciones, ideas y

conocimientos acerca de lo evidenciado en la práctica de laboratorio; lo cual implica una interacción activa entre los actores que conforman el contexto educativo. De esta manera, se requiere que los docentes, no sean transmisores de conocimiento academicista, sino formadores de individuos íntegros, que sean capaces de comprender la realidad activando los conocimientos previos que tengan sobre la misma.

Al respecto, Planella, (ob. cit.) plantea que la comprensión desde la hermenéutica *“parte de la idea de comunicación dialógica que se fundamenta en una comunidad de significado compartido. Eso exige poseer algunos conocimientos previos sobre el tema antes de adentrarnos en un proceso dialógico de comprensión”* (p. 6). De acuerdo a lo expuesto, para que la comprensión realmente se consolide, es necesario que los estudiantes tengan como mínimo esquemas mentales previos referentes al trabajo experimental que se realizará. Es por ello que se asignan pre-laboratorios, cuyo fundamento es que los discentes realicen una revisión bibliográfica sobre aspectos teóricos de interés. Sin embargo, el docente que asume una postura hermeneuta en la enseñanza de la química, debe propiciar el diálogo con los educandos, antes, durante y después de ejecutar la práctica, para que de

forma colectiva se disipen las dudas y, así, se construya un conocimiento significativo.

En este sentido, se tiende a eliminar la visión rígida de las prácticas de laboratorio de química, ya que por medio de la técnica de la pregunta el docente incentivará la participación de los estudiantes, para intercambiar conceptos, experiencias, conocimientos, etc., con respecto a la temática del trabajo experimental. Gadamer (1975, citado por Sisto, 2008), en su texto *Verdad y Método* destaca que el *“preguntar es una relación dialógica donde surge una verdad que no es tuya ni mía, sino que se forman conceptos con lo que se opina comúnmente”* (p. 122). En resumen, la pregunta como iniciativa al diálogo, es de carácter esencial para evaluar el aprendizaje a partir de la hermenéutica, por ello dicha interrogante debe tener la intencionalidad de que los educandos revelen espontáneamente el conocimiento previo referente al pre-laboratorio, a la ejecución de la práctica y al post-laboratorio, y luego por medio de las intervención de otros sujetos, se obtenga un constructo del conocimiento derivado del paradigma cualitativo.

Indiscutiblemente, el proceso de enseñanza-aprendizaje será efectivo, si el docente emplea estrategias didácticas que desarrollen el nivel reflexivo y crítico del

estudiante, referente a la importancia de la química en diversos ámbitos de la vida. Por tanto, las prácticas de laboratorio deben estar diseñadas de acuerdo al contexto de los estudiantes, con la finalidad de que realicen nexos entre los conocimientos previos de carácter teórico y la experiencia cotidiana, y se elimine la visión descontextualizada de la Química en el proceso educativo.

Aunado a lo expuesto, es necesario que se implemente el diálogo en la ejecución y evaluación de las prácticas de laboratorio de Química, debido a que desde la postura hermenéutica gadameriana, su propósito es comprender al otro por medio del lenguaje; de allí la importancia de la conversación para ir más allá de los datos, profundizar su significado y, de esta manera, poder entender el mensaje implícito en un texto, guía o experimento realizado. De hecho, Plummer (citado Ribera, 2009) afirma que *“la interacción humana constituye la fuente central de datos. La capacidad de las personas (empatía) para captar a los demás y sus conductas es un elemento central para entender cómo funciona la interacción”* (p. 2). Por ende, como para Gadamer la hermenéutica tiene un sentido filosófico y no metodológico; el diálogo se puede concebir como el medio comunicativo y dinámico, que se emplea en el proceso de enseñanza-

aprendizaje, para conocer cómo interpreta cada individuo la realidad, con el fin de intercambiar significados que conlleven al constructo de conocimientos sobre cualquier temática. Aunado a ello, la técnica de la pregunta como apertura al proceso dialógico, debe implementarse en todas las asignaturas, para que el docente conozca tanto las fortalezas como las debilidades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje, y de allí realizar planificaciones educativas enfocadas en el “aprender a hacer”.

Reflexiones Finales

La problemática del desarrollo de las prácticas de laboratorio bajo una perspectiva netamente científicista, reside en que los estudiantes desconocen el por qué y el para qué se estudian las ciencias; lo cual provoca un déficit en el rendimiento académico, dado que se aprende de forma mecánica y no significativa. Por ello, la hermenéutica gadameriana resulta ser un enfoque epistémico idóneo en las prácticas de laboratorio de Química, debido a que fomenta aprendizajes constructivos mediante el diálogo, para que los estudiantes no solo desarrollen su trabajo experimental de forma metódica y rígida, sino que tengan la capacidad de compartir sus percepciones, ideas y opiniones sobre el fenómeno

estudiado. Asimismo, es importante considerar, que uno de los errores en la enseñanza de las ciencias, se debe a la aplicación radical del enfoque positivista en el proceso educativo; puesto que la inclinación excesiva hacia dicho enfoque, genera obstáculos epistémicos en el aprendizaje de los educandos; debido a que rechaza cualquier cuestionamiento que se haga el individuo sobre el fenómeno estudiado; es decir, toda argumentación está arraigada a lo estipulado por teorías científicas, lo cual imposibilita el desarrollo del nivel crítico e interpretativo en los discentes.

En síntesis, se puede afirmar que las teorías, los términos y las leyes científicas en el área de Química no se pueden modificar, pero la manera en cómo se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha ciencia, si puede variar según la creatividad del educador; puesto que para enseñar ciencias, no sólo es importante que el docente tenga pleno dominio de los contenidos programáticos, sino que tenga la capacidad de emplear estrategias que promuevan el nivel interpretativo y reflexivo en los educandos. Por tanto, la formación integral de un individuo en cualquier ámbito no se limita en conocer que “existe una cosa”, sino en interpretar el por qué y el para qué “existe esa cosa” en un contexto determinado. Es así

como se produce una especie de “puente” entre el paradigma cuantitativo y el cualitativo, pues el hombre por su propia complejidad debe formarse bajo estos enfoques.

Referencias

Cortés, A. y De la Gándara, M. (2006). “La construcción de problemas en el laboratorio durante la formación del profesorado: una experiencia didáctica”. *Enseñanza de las Ciencias*, (Vol. 25, Nº 3, p: 435-450). Disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v25n3/02124521v25n3p435.pdf> [17/10/2017]

Díaz, C. (2012). Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. [Trabajo de grado de magíster]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Colombia. Documento disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/9499/1/8411005_2013.pdf [15/10/2017]

Díaz, L. y Rosales, R. (2003). *Metaevaluación Evaluación de la Evaluación de Políticas, Programas Y Proyectos Sociales*. Costa Rica: EUNED/Ágora.

Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J. (2002). “Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. (Vol. 20, Nº 3, p: 477-488). Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/artic/e/view/21841> [16/10/2017]

Flores, J., Caballero, M. y Moreira, M. (2009). “El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje”. *Revista de investigación*, (Vol. 33 Nº 68, p: 75-112). Disponible en:

<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/3839/1900> [15/10/2017]

Gadamer, H. (1999). *¿Quién soy yo y quién eres tú?* Barcelona, España: Herder

González, E. (2006). *Sobre la hermenéutica o acerca de las múltiples lecturas de lo real*. Colombia: Universidad de Medellín/ Sello.

López, A. y Tamayo, O. (2012). “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales”. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, (Vol. 8 Nº1, p: 145-166). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf> [14/10/2017]

Morales, J. (2011). “Fenomenología y Hermenéutica como Epistemología de la Investigación”. *Paradigma*, (Vol. 32, Nº 2, p: 7-22). Maracay. Disponible en: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/viewFile/1227/455> [14/10/2017]

Planella, J. (2006). “Pedagogía y Hermenéutica. Más allá de los datos en la educación”. *Revista Iberoamericana de Educación*, Sección de los lectores (1078), p: 1-11. Disponible en: <http://rieoei.org/deloslectores/1078Planella.PDF> [17/10/2017]

Ribera, J. (2009). *Ser educador. Entre pedagogía y nomadismo (Vol. 103)*. España: UOC.

Rivara, G. y Valerio, M. (2004). *Entre hermenéuticas*. México: Cátedras/ Universidad Nacional Autónoma de México.

Siso, Z., Briceño, J., Álvarez, C. y Arana, J. (2009). “Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de química. Un primer acercamiento”. *Diálogos Educativos*. (Vol. 9, Nº 18, p: 139-161). Disponible en:

<http://www.dialogoseducativos.cl/articulos/2009/dialogos-e-18-Siso-Las-practicas-de-laboratorio-en-la-formacion-del-profesorado-de-Quimica.pdf> [14/10/2017]

Sisto, V. (2008). “La investigación como una aventura de producción dialógica: La relación con el otro y los criterios de validación en la metodología cualitativa

contemporánea". *Psicoperspectivas*, (Vol. 7, N° 1, p: 114-136). Universidad Católica de Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1710/171016769007.pdf> [17/10/2017]