

## **RELACIONES CTSA Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO ARTESANALES: UNA REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA EN LOS CONTEXTOS RURALES DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

### **STSE RELATIONSHIPS AND HANDMADE LABORATORY PRACTICES: A REVISION TO THE CONSTRUCTION OF THE PROBLEM IN THE RURAL CONTEXTS OF THE DEPARTMENT OF HUILA**

Andrés David Cárdenas Chica<sup>1</sup>  
María Camila Cuellar Sánchez<sup>2</sup>  
Idanis Perdomo Andrade<sup>3</sup>  
Elías Francisco Amórtegui Cedeño<sup>4</sup>  
Jonathan Andrés Mosquera<sup>5</sup>

#### **Resumen**



Presentamos una iniciativa pionera en la región sur de Colombia, en la cual pretendemos generar una propuesta educativa con prácticas de laboratorio artesanales. Partimos en nuestra investigación de un enfoque mixto con alcance longitudinal, prospectivo, descriptivo e interpretativo. De igual forma, haremos uso de un cuestionario de ideas previas, validado por expertos y aplicado a manera de pre y pos-test. Concentramos nuestro estudio en una institución educativa oficial del sector rural en el departamento del Huila que atiende estudiantes provenientes de familias campesinas con predominancia de estratos socio-económicos 1 y 2. En esta ponencia, nos enfocamos en presentar la construcción del planteamiento del problema y enfatizamos la revisión documental para la elaboración del estado del arte. Así, mostramos diversos antecedentes y los ubicamos en el plano internacional, nacional y regional, indagando sobre la influencia de las prácticas de laboratorio en las concepciones del estudiantado, la influencia en el aprendizaje,

<sup>1</sup> Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Semillero ENCINA. Universidad Surcolombiana. [cardenas\\_012@hotmail.com](mailto:cardenas_012@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Semillero ENCINA. Universidad Surcolombiana. [kmiila.cuellar@gmail.com](mailto:kmiila.cuellar@gmail.com)

<sup>3</sup> Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Semillero ENCINA. Universidad Surcolombiana. [idanisperdomo.2009@hotmail.es](mailto:idanisperdomo.2009@hotmail.es)

<sup>4</sup> Docente de Planta de Tiempo Completo del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Director Semillero ENCINA. Universidad Surcolombiana. [elias.amortegui@usco.edu.co](mailto:elias.amortegui@usco.edu.co)

<sup>5</sup> Docente catedrático del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Semillero ENCINA. Universidad Surcolombiana. [jonathan.mosquera@usco.edu.co](mailto:jonathan.mosquera@usco.edu.co)

motivación del estudiantado e impacto social. Concluimos de manera preliminar, la existente necesidad de profundizar en las investigaciones didácticas sobre las prácticas de laboratorio artesanales, como una estrategia que permita la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, y mucho más como una manera de solventar las dificultades de materiales, espacios de laboratorio, reactivos, entre otros, que en varias ocasiones ocurren en escuelas públicas rurales.

**Palabras claves:** Trabajos prácticos, práctica de laboratorio artesanales, enseñanza-aprendizaje de la química.

### **Abstract**

We present a pioneering initiative in the southern region of Colombia, in which we intend to generate an educational proposal with craft laboratory practices. We started our investigation of a mixed approach with longitudinal, prospective, descriptive and interpretative scope. Similarly, we will use a questionnaire of previous ideas, validate by experts and apply a way of pre and post test. Let's concentrate our study in an official educational institution of the rural sector in the department of Huila that attends students from peasant families with predominance of socio-economic strata 1 and 2. In this presentation, we focus on presenting the construction of the problem statement and we emphasize The review of the state of the art. Thus, most cases are located at the international, national and regional level, investigating the influence of laboratory practices on the conceptions of the study, the influence on learning, the motivation of the study and the social impact. Conclusions in a preliminary way, the need to deepen the didactic research on the artisan laboratory practices, as a strategy that allows the teaching and learning of the students, and much more as a way to solve the difficulties of the materials, spaces of Laboratory, reactive, among others, that in several occasions in rural public schools.

**Key words:** Practical work, laboratory practice, teaching-learning of chemistry.

### **Introducción**

El estudio está enmarcado en el trabajo de grado “Contribución de Prácticas de Laboratorio Artesanales para la enseñanza y aprendizaje de la química con estudiantes de décimo grado de la institución educativa Gabriel plazas en el



municipio de Villavieja Huila”; realizado en el contexto del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana (Huila-Colombia), única institución de educación superior pública de la región y la única que cuenta con un programa de formación del profesorado de ciencias naturales (Amórtegui y Cuéllar, 2014). Por otra parte, Castro y Ramírez (2013) definen que la importancia de enseñar ciencias, está en el uso de recursos quehacer diario, por ejemplo, la solución de problemas, ejercicios, experimentos; de modo que genere en el estudiante la actitud de investigar, solucionar problemas de su sociedad explorando su entorno con un pensamiento crítico y científico. Caamaño (2003) que los trabajos prácticos, son considerados una de las actividades más significativas en la enseñanza de las ciencias por diferentes razones, entre esas, la motivación que se puede generar en el alumnado, la facilidad en el contraste de los experimentos con hipótesis emitidas en la elaboración de un modelo, la asimilación y comprensión de conceptos, la posibilidad de acercamiento de procedimientos de indagación científica, oportunidad de trabajo en equipo, entre otros. Por tanto, hemos concretado nuestra investigación en la línea de los trabajos prácticos, considerados como actividades de la enseñanza de las ciencias en las que los alumnos han de utilizar ciertos procedimientos para resolverlas (Del Carmen, 2000). Dichos trabajos prácticos según Gil, Carrascosa y Martínez (2000) se han consolidado como una línea de investigación fuerte en los últimos años en el campo emergente de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, al igual que otras líneas de investigación como resolución de problemas, formación del profesorado, entre otras.



### **Aspectos metodológicos**

En cuanto a la metodología de investigación, el estudio es de enfoque mixto. Este enfoque de investigación es mucho más complejo pues desde diferentes perspectivas, a partir de la observación, la convivencia, y la interacción con nuestra población objeto de estudio Hernández et al. (2006). En la investigación cualitativa, se propone el análisis de contenido que es muy utilizada en este, según Piñuel (2002), también es denominada como el conjunto de procedimientos interpretativos de productos comunicativos que proceden de procesos singulares de comunicación previamente registrados tiene como objetivo la elaboración y el procesamiento de datos relevantes sobre las condiciones mismas en que se han producido aquellos textos. También, se tendrá en cuenta el análisis correlacional

estadístico, el cual nos permite realizar análisis estadísticos, los cuales serían informes, comparación de medias, correlaciones para cualquier nivel de medición de variables, validación compleja, análisis de varianza vectorial en varias direcciones, reducciones de datos, escalas, series de tiempo, modelo lineal general, entre otros., todo esto se hará mediante el programa SPSS (Hernández, et al., 2006). Como técnicas de investigación esperamos emplear cuestionarios, observación participante y una intervención didáctica.

## Resultados

### Antecedentes:

La revisión documental se realizó a nivel internacional, nacional y regional, en bases de datos de acceso libre tales como Redalyc, Scielo, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias y Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias; para el contexto colombiano nos referimos a la Revista TED: Tecnó Episteme y Didaxis.

A nivel internacional, encontramos una relación entre la investigación de Bueno (2004), y el trabajo de investigación de Ramírez, Mendoza, y Linares (2011). Ambas investigaciones de tipo experimental demuestran que algunas actividades sencillas pueden ayudar a desmitificar la ciencia, pues la química no es algo misterioso, sino que se presenta de manera cotidiana, además sostienen que las practicas no se deben limitar a un salón de laboratorio, pero también resaltan la necesidad de alguna información básica sobre la ciencia y sobre cómo pensar de forma científica.

A nivel nacional es pertinente mencionar que, en el año 2012, Espinosa, González y Hernández, en su investigación utilizaron la aplicación de talleres, test y guías de prácticas, evidenciando motivación y mayor interés por las clases permitiendo que los estudiantes desarrollaran diferentes habilidades con ayuda de estas prácticas. Asimismo, Durango en el año 2015 presenta un trabajo en donde hace una revisión bibliográfica, que le permitió contextualizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que ayuda al aprendizaje-enseñanza de la química, así como el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes sobre esta área.



En el departamento del Huila se han realizado algunos estudios como el de García, Amórtegui y Echeverry (2015), con prácticas de laboratorio artesanales, quisieron favorecer la enseñanza y aprendizaje en microbiología. Con guías de prácticas de laboratorios artesanales lograron que los estudiantes elaboraran diferentes instrumentos que los ayudaría con el desarrollo de las prácticas como microscopios y medios de cultivos caseros, así desarrollaron habilidades y destrezas en elaboración de materiales y herramientas artesanales que les permitió comprender conceptos de esta disciplina.

Igualmente, el proyecto de grado de Losada y Pinto, realizado en el año 2014, se basaron en la implementación de una unidad didáctica teórico-práctica, que se desarrolló teniendo en cuenta la falta de comprensión que presentan los estudiantes frente a algunas temáticas que se abordan en la enseñanza-aprendizaje de la química; esto permitió fortalecer los conocimientos científicos a través de diferentes actividades prácticas estructuradas en orden lógico.

Finalmente, Chavarro (2016), con su trabajo final de maestría, nos plantea la contribución de laboratorios convencionales y virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje sobre reacciones químicas. En el menciona que se pudo evidenciar que los estudiantes no tenían los conocimientos adecuados sobre la temática de reacciones químicas, lo cual fue ideal puesto que gracias a la implementación de la unidad didáctica y los laboratorios se observó el aporte que dan estos tipos de recursos educativos para que los estudiantes aprendan desde varios puntos de vista los conceptos relacionados con la química, también agregó que las actividades de laboratorio constituyen un recurso apto ya que permiten poner en práctica el conocimiento teórico.

### **Construcción del Problema de Investigación:**

Los estudiantes de grado décimo de educación media, por lo general, consideran que los conceptos de química son difíciles de aprender, pues no se abarca solo un tema, sino que cada uno va enlazado a otro, entonces esto hace que se creen actitudes negativas hacia esta área, pero también se cuestiona la forma en que el docente enseña. Castro y Ramírez (2013), definen que la importancia de enseñar ciencias, está en el uso de recursos que hace a diario, por ejemplo, la solución de problemas, ejercicios, experimentos; de modo que genere en el estudiante la actitud de investigar, explorando su entorno con un pensamiento crítico y



científico. Para el departamento del Huila, puede ocurrir que, en algunas de las instituciones educativas de los diferentes municipios, carezcan de materiales, equipos y utensilios de laboratorio, debido al costo que representa obtener esta dotación y a la escasa cooperación de entidades estatales (a pesar de ser necesarias para el aprendizaje de las reacciones químicas, además de ser mencionadas en los DBA y en los estándares) que tiene dentro de sus funciones. La Institución Gabriel Plaza ubicada en el municipio de Villavieja, es un ejemplo de educación rural, teniendo la dificultad con escasez de implementos que faciliten la enseñanza en el aula de clase, demanda una infraestructura adecuada para la realización de las prácticas de laboratorio y que así se permita fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales en el área de química. Todo esto, se ve reflejado en el desempeño académico de los estudiantes.



Por otro lado, en cuanto a política educativa el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desarrolló los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), que definen cuales son los conocimientos más indispensables, o sea, se identifican cuáles son los saberes básicos que los estudiantes deben aprender en cada uno de los grados y en cada área (MEN, 2016). El DBA número tres dice lo siguiente: “Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, descomposición, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos” (MEN, 2016: 35), en este se encuentran implícitas las prácticas de laboratorio, lo que las hace una herramienta indispensable para la enseñanza de las ciencias naturales, y aún más para conocer sobre las reacciones químicas; las evidencias de este DBA se ven reflejadas en la capacidad de balancear las ecuaciones químicas, así como el uso de estas para representar las reacciones que ocurren entre los compuestos inorgánicos; también que el estudiante sea capaz de explicar de manera cuantitativa los distintos tipos de reacciones (redox, descomposición, neutralización, precipitación, entre otros). Teniendo en cuenta todo esto, nos planteamos como pregunta de investigación: ¿Cómo contribuyen las Prácticas de Laboratorio artesanales en la enseñanza –aprendizaje de la química en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Gabriel Plazas en el municipio de Villavieja-Huila?

### **Prácticas de laboratorio y relación CTSA**

Desde una perspectiva mundial, García y Martínez (2010) llaman la atención sobre la crisis ambiental y la excesiva perdida de la biodiversidad como una emergencia

planetaria, dado el elevado número de especies amenazadas de extinción en tan corto periodo de tiempo, por lo cual es menester un cambio social hacia el mantenimiento de los procesos ecológicos como requerimiento imprescindible para la conservación y el uso racional de los recursos biológicos; de igual manera teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la Organización de las Naciones Unidas en la Agenda 2030 (ONU, 2016), y en concreto con los Objetivos 4-Educación de calidad, consideramos que este tipo de trabajos educativos puede favorecer la generación de actitudes en pro del cuidado del medio ambiente, al comprender procesos químicos que pueden tener relación con procesos biológicos. Nuestro trabajo, desde la perspectiva de la Alfabetización Científica, debe además acercar al alumnado a la manera en la que se construye el conocimiento científico, que permita generar una idea adecuada sobre la naturaleza de la ciencia, más accesible, interesante, significativa y relevante, de tal manera que le permita participar de manera activa en debates acerca de las problemáticas relevantes de la sociedad (Banet, 2010), en el caso del departamento del Huila por ejemplo las diversas problemáticas sobre el cuidado del Río Magdalena, su contaminación y las implicaciones de sus usos en la población.

Finalmente, las prácticas de laboratorio entonces, son un posible espacio donde los estudiantes desarrollan aún más su aprendizaje y adquiere destrezas que le permite comprobar y entender muchos conceptos teóricos, así mismo, se puede aclarar algunos hallazgos de la naturaleza y posibles alternativas de solución a problemas del entorno, promoviendo las experiencias adquiridas. Lo ambiental, tiene como propósito conocer las relaciones que mantiene el ser humano con la naturaleza, incluyendo así un estudio integral, donde la teoría y la práctica son importantes, esperando que se tenga una atención por estas.

## **Conclusiones**

La mayoría de las investigaciones revisadas en las distintas revistas de impacto nacional e internacional y las cuales tomamos como referentes bibliográficos, abordan una metodología bajo un enfoque cuantitativo en donde los diseños regularmente son de tipo experimental comparando secuencias y propuestas de aprendizaje entorno a la química. Dentro de las principales poblaciones de estudio, se observa que en la mayoría de trabajos se ha profundizado en campos como la educación superior, sin embargo son muy pocos los que han abordado en



educación básica o media, creando así una idea negativa sobre la química, la cual, quizá haya sido impulsada por la forma como ésta fue enseñada, sobre todo en los colegios donde la intención principal es cubrir contenidos y preparar a los estudiantes para el posible ingreso a la universidad. A partir de la revisión bibliográfica se identificaron tres grandes categorías en los que se pueden clasificar las investigaciones las cuales son: ausencia de estrategias didácticas, recursos e infraestructura para el desarrollo de prácticas de laboratorio y aprendizaje de las prácticas de laboratorio en la formación inicial del profesor de Ciencias Naturales.

El campo de estudio de la enseñanza y aprendizaje de la química y el medio ambiente en el departamento del Huila ha sido poco explorado, debido a que se han centrado en otros ámbitos disciplinares. En el municipio de Villavieja-Huila, hay ausencia de estudios indagatorios sobre las concepciones y estrategias del aprendizaje de química y en la conservación que desarrollen procesos de formación y generen cultura ambiental en dicha población, que permitan generar relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente.

### **Bibliografía**

- Amórtegui, E. Y Cuellar, Z. (2014) Experiencias en la enseñanza de las ciencias naturales y formación inicial de maestros en el departamento del Huila. Neiva: Editorial Universidad Surcolombiana.
- Banet, E. (2010). Finalidades de la educación científica en Educación Secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 199- 213.
- Bueno, E. (2004). Aprendiendo Química en casa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 1 (1): 45-51.
- Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Amazonía Investiga*. (3)
- Caamaño, A. (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la química. En M. P. Jimenez, A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci, & A. de Pro, *Enseñar Ciencias* (págs. 201-205). Barcelona: GRAO. (2)
- Chavarro, L. (2016). Contribución del uso de laboratorios convencionales y virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje sobre reacciones químicas en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Departamental



Tierra de Promisión de Neiva. Trabajo de grado presentado para optar al título de Magister en educación: docencia e investigación universitaria.

Del Carmen, L. (2000). Los trabajos prácticos. En Perales J. y Cañal P. (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. (pp 267-288). Alcoy: Marfil.

Durango, P. (2015). "Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química." Tesis para optar al título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Espinosa, E. González, K. Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. Revista Scielo. 12, (1). 266-281.

García, J., y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. Enseñanza de las Ciencia, 28(2), 175-184.

García, Amórtegui, Echeverry, (2015) Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza, aprendizaje del mundo microscópico, biológico en estudiantes de octavo grado de la institución educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Neiva-Huila. Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila.

Gil, D., Carrascosa, J., y Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales J., y Cañal P. (Coord.) Didáctica de las Ciencias Experimentales. (pp 11-34). Alcoy: Marfil.

Hernandez, S., Ferandez, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

López, A., y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de estudios educativos. Revista en línea. 8. (1). 145-166.

Losada, C y Pinto, S. (2013). La unidad didáctica "¿Qué pasaría si el agua no existiera?" para el aprendizaje significativo del concepto de solución química en el grado decimo de la institución educativa la Asunción en el municipio de Tello-Huila. Universidad Surcolombiana. Trabajo de tesis para optar al título Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila.

Ministerio de Educación Nacional (2016). Derechos básicos de aprendizaje. Aprende.colombiaaprende.edu.co. Recuperado el 3 de junio del 2018, de:



Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

9, 10 y 11 de octubre de 2019.

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C.Naturales.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf) (Pág. 35).

Organización de las Naciones Unidas (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Piñuel J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística* 3(1), 2002, pp. 1-42.

Ramírez, S., Mendoza, N. Y Linares, E. (2011). Prácticas experimentales a partir del uso de materiales de la vida cotidiana para la química de tercer año en los estudiantes del liceo nacional bolivariano “Eloy g. González” municipio Ezequiel Gamora estado Cojedes (Tesis de Pregrado). San Carlos: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”.

