

Vol. 2, No. 2 | 2022

ARJEAD

ARTÍCULO

La Relación Práctica de Laboratorio y Motivación Estudiantil
para la Enseñanza de la Química en Colombia

*The Relationship between Laboratory Practice and Student
Motivation for Teaching Chemistry in Colombia*

José Guerrero
María Delia Téllez Castilla

Recepción: 25-04-2022 | Aceptación: 05-09-2022

Recepción: 25-04-2022 | Aceptación: 05-09-2022

La Relación Práctica de Laboratorio y Motivación Estudiantil para la Enseñanza de la Química en Colombia

The Relationship between Laboratory Practice and Student Motivation for Teaching Chemistry in Colombia

Jose Guerrero¹, María Delia Téllez Castilla²¹ Doctorante en Ciencias de la Educación, Universidad Cuauhtémoc, Educación a Distancia. Plantel Aguascalientes, México. e-mail: josega02@gmail.com² Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevoleón, México. e-mail: tellezdelia@yahoo.com.mx

Resumen

El documento aborda la relación de la motivación estudiantil por la química y las prácticas de laboratorio, pues su enseñanza tradicional, sin inclusión de estas, genera dificultades al ser compleja y de difícil interpretación. El objetivo es establecer la relación de las prácticas de laboratorio y su aporte al mejoramiento de la motivación estudiantil hacia la química. La metodología es cualitativa etnográfica de alcance exploratorio. Se aplicó entrevista semiestructurada a estudiantes de educación media en Colombia, la muestra fue por saturación de información, resultando 12 entrevistas. Se realizó análisis de contenido. Los resultados indican que para los estudiantes la motivación mejora al realizar prácticas, pues permite interactuar en otros espacios y fortalecer el trabajo en grupo. Los estudiantes coinciden en que los laboratorios virtuales o físicos les ayudan a comprender mejor los temas. Se destaca que la enseñanza por sí sola, no genera asimilación

de conceptos, pues requiere participación del estudiante involucrando: indagación, comprobación de teorías, trabajo en equipo e implementación de TIC de acuerdo con los datos obtenidos de cada estudiante. La motivación por la química mejora al implementar prácticas de laboratorio, permitiendo comprobar la teoría desde la experimentación al desarrollar habilidades para construir el conocimiento científico. Es así como existe relación entre motivación y prácticas enfocadas en sus intereses, pues el estudiante contrasta postulados desde lo experimental asegurando un aprendizaje significativo, mientras le permite tener la responsabilidad de su espacio de trabajo.

Palabras clave: educación, motivación estudiantil, políticas públicas, prácticas de laboratorio

Abstract

The document addresses the relationship between student motivation for

chemistry and laboratory practices, since its traditional teaching, without including these, generates difficulties as it is complex and difficult to interpret. The objective is to establish the relationship between laboratory practices and their contribution to the improvement of student motivation towards chemistry. The methodology is qualitative with an exploratory scope. A semi-structured interview was applied to high school students in Colombia, the sample was by information saturation, resulting in 12 interviews. Content analysis was performed. The results indicate that for students, motivation improves when doing practices, since it allows them to interact in other spaces and strengthen group work. Students agree that virtual or physical labs help them better understand topics. It is highlighted that teaching by itself does not generate assimilation of concepts, since it requires student participation involving: inquiry, theory testing, teamwork and ICT implementation according to the data obtained from each student. Conclusion: Motivation for chemistry improves by implementing laboratory practices, allowing theory to be tested from experimentation by developing skills to build scientific knowledge. This is how there is a relationship between motivation and practices focused on their interests, since the student contrasts postulates from the experimental, ensuring significant learning, while allowing him to have responsibility for his workspace.

Keywords: education, student motivation, public policies, chemistry, laboratory practices

Introducción

La falta de motivación en los estudiantes se considera una dificultad que puede estar asociada a la metodología de clase para

aproximar los conceptos propios de la química al contexto, lo que conlleva a generar problemas en la asimilación de conceptos de esta asignatura. La motivación en el ámbito escolar impulsa al estudiante a realizar sus tareas como elemento de mediación entre los contenidos curriculares y el aprendizaje. Implementar estrategias didácticas debe generar la motivación intrínseca de los estudiantes hacia un proceso de aprendizaje y autoformación por parte de ellos, siendo imperativo que si el docente no reflexiona su práctica las dinámicas y actitudes de apatía y desmotivación seguirán observándose en las clases (Gómez, Hernández & Doria, 2020).

Si bien la motivación escolar se enfoca en realizar la tarea, es claro la existencia de una preocupación creciente en la quehacer docente por emplear métodos activos y diversas actividades experimentales que logren estimular el interés en clase; siendo necesario adecuar los fines de la pedagogía a las modalidades, aptitudes e intereses de los alumnos, procurando lograr la enseñanza dinámica y atractiva de la química desde la práctica y lo experimental (Valverde & Caicedo, 2017).

En otras palabras, faltan o son escasas las formas de enseñar tomando en cuenta aspectos motivacionales del estudiante, así como el uso de modelos tradicionales de enseñanza, que no favorecen los procesos al interior de las aulas. Enseñar química de forma tradicional resulta complicado para los estudiantes por la complejidad de comprender el mundo microscópico. El desarrollo de prácticas de laboratorio, que puede ser virtual, facilita que los estudiantes atiendan la clase además de evidenciar un efecto positivo en el uso del software, pues se sienten motivados ya que lo abstracto se vuelve concreto (Garzón & Pérez, 2020). Cabe destacar

que en las aulas los conceptos que se enseñan deben ser transformados en un lenguaje que faciliten comprender la temática, siendo las analogías una estrategia didáctica de trabajo para implementar. Este es el problema que enfrentan las instituciones educativas en Colombia y del cual se genera un estudio en el municipio de Facatativá en la Institución Educativa Municipal Emilio Cifuentes en la enseñanza de la química en educación media que corresponde a los grados décimo y undécimo.

En las instituciones colombianas se presentan fallas en la realización de prácticas de laboratorio por falta de espacios y recursos para que cada estudiante desarrolle su trabajo, aumentando la falta de motivación escolar. En las aulas de clase las temáticas deben abordarse con contenidos comprensibles, es decir adaptarlos, pues impide la educación con aprendizaje memorístico, sin análisis, autocrítica ni construcción de nuevos conocimientos. Al incluir el término adaptación se identifica que el trabajo del docente debe encontrar la respuesta adecuada a su método de enseñanza, para satisfacer las necesidades de sus estudiantes (Venegas, 2020).

Para Rodríguez (2017) enseñar ciencias debe abordar la resolución de problemas que incluyan situaciones de la cotidianidad, impulsando que los temas sean significativos para el estudiante. Se formula el objetivo de establecer la relación de las prácticas de laboratorio y su aporte al mejoramiento de la motivación estudiantil hacia la química. En este aspecto se requiere cambiar el paradigma de transmisión de conocimientos al centrado en el aprendiz, donde se pueda enseñar de manera intencionada al estudiante a resolver problemas; desarrollar habilidades de pensamiento científico

y pensamiento químico (HPOS); para que pueda aprender, y en el que confluye hacer explícito el método de incorporación de contenidos y criterios de validación en una disciplina, especialmente las científicas (Ramos, 2020). Con base en los anteriores, la pregunta de investigación a trabajar es ¿Cuál es la relación entre la implementación y desarrollo de prácticas de laboratorio con la motivación estudiantil?

A partir de los problemas que se evidencian la investigación desarrollada presentó relevancia en cuanto a que permite centrar la atención en el alumno como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje, identificando una solución para el aprendizaje de la química. Desde lo práctico se aportan bases para mejorar la motivación en química de educación media desde las prácticas de laboratorio, y su aporte social se orienta a formar mejores ciudadanos que entiendan su entorno y brinden soluciones en su comunidad.

Metodología

Se empleó metodología cualitativa, donde Galiano (2014) establece que estas investigaciones son apropiadas en el campo de la educación debido al trabajo con personas. El estudio es etnográfico con alcance exploratorio. La recolección de datos se realizó mediante una entrevista semiestructurada y validada por tres expertos internacionales, todos con titulación de doctor en ciencias de la educación, teniendo en cuenta que esta es una de las técnicas más empleada como estrategia de evaluación, pues presenta ventajas para obtener amplia y detallada información sobre el objeto de estudio. De esta manera, se obtienen diversidad de datos que son sometidos a análisis de contenido, empleando inicialmente una matriz

en Excel y posteriormente sometiendo los datos al software Atlas Ti. La muestra fue por saturación de información, resultando 12 estudiantes de educación media de la Institución Educativa Municipal Emilio Cifuentes de Facatativá, cuyas edades oscilan entre los 14 y 18 años que corresponden a los grados décimo y undécimo, lo que se conoce como la educación media. Para la definición de la relación entre prácticas de laboratorio y la motivación del estudiante, se toman en cuenta sus experiencias previas en este espacio, pues cabe aclarar que no se tomaron grupos de control ni experimental. Para la aplicación del instrumento, recolección de datos y análisis de la información, se toman en cuenta las consideraciones éticas, para cuidar la identidad de cada uno de los participantes. Antes de la entrevista se verifica el consentimiento informado con aprobación de padres de familia, quienes manifiestan conocer los fines de la investigación. De esta manera, se conserva la confidencialidad de los datos, es decir que en caso de requerir citar un caso puntual se mantendrá en el anonimato, empleando una clave o número asignado al participante. Al respecto Hernández, Fernández & Baptista, (2014) establecen que el principio de confidencialidad recurre al uso de códigos, números entre otros, para sustituir el nombre del estudiante

Resultados

Los estudiantes pertenecen al ciclo de Educación media, que corresponde a los grados décimo y undécimo, de los doce estudiantes, seis son mujeres y seis hombres. Las familias que pertenecen a la institución son de estratos socioeconómicos de la región entre 1, 2 y 3 mayoritariamente y en poca medida estrato 4. Los estratos socioeconómicos en Colombia se dividen en

seis siendo los estratos 1 y 2 los catalogados como bajo y los de mayores recursos socioeconómicos, es decir alto son los estratos 5 y 6 (DNP, 2021).

La categoría motivación estudiantil, incluye la motivación escolar por la química y en ello se establecen intereses personales e inducidos por la familia sobre el proceso escolar. Al cuestionar a los alumnos sobre su motivación por aprender, sus respuestas van en el sentido de obtener conocimientos básicos para acceder a la educación superior. Algunas respuestas son: “desarrollo de mi futuro como motivación autodidacta” (Participante 2) y “Comprender y analizar ámbitos de la vida para enfocarme en una carrera” (Participante 6). Se destaca que, en los grados décimo y undécimo en ambos grupos de estudiantes, los que presentan dificultades para aprender y los que tienen aptitudes para la química, coinciden en esta finalidad de su educación, aprender química para llegar a la educación superior.

Al preguntar sobre el aporte de la química a su educación los estudiantes en su mayoría afirman que les permite conocer cómo funciona la naturaleza y los aportes que hacen al desarrollo de la humanidad. No hay diferencias entre el grupo con dificultades con respecto a los que tienen aptitudes para la química. La siguiente es un tipo de respuesta: “el aporte que hace a otras materias” (Participante 4).

Para la pregunta ¿cuáles son las razones que lo motivan a aprender química? La mayoría de los estudiantes centra su respuesta en el gusto por desarrollar prácticas de laboratorio sin distinción entre grados y clasificación. Las respuestas son: “el uso de la matemática y las secuencias lógicas de desarrollo del pensamiento” (Participante 7)

y “pues una sería porque me gusta hacer experimentos” (Participante 8). Un segundo grupo no encuentra motivación resaltando que son estudiantes de undécimo. Sus respuestas son: “sin motivación, más como parte del proceso educativo (Participante 1)” y “no tengo razones que me generen motivación ya que no es un área que me llame la atención” (Participante 12).

Al cuestionar sobre las características de la clase de química para que le permitan mejorar su aprendizaje, los alumnos apuntan en su mayoría a que sean dinámicas y participativas, con juegos y prácticas de laboratorio. Las siguientes respuestas son representativas: “dinámica y participativa. Disponibilidad de explicar varias veces” (Participante 1) y un buen laboratorio y la explicación de manera didáctica” (Participante 4). Para un estudiante se requiere que sean más pausadas para lograr comprender los temas (Participante 8).

Cuando se les cuestiona sobre los incentivos en las clases de química para generar mayor aprendizaje, los estudiantes expresan sus intereses para mejorar el proceso de enseñanza de la química. Las respuestas generan tres grupos. El primero da relevancia a las prácticas de laboratorio. El segundo grupo motivación es tener puntuación por participar en clase. Tercer grupo considera motivante profundizar temas anteriores y su relación con la vida cotidiana. Las respuestas que sustentan este grupo son: “profundización en algunos temas y la retroalimentación” (Participante 2) y “que las clases estén acompañadas de su beneficio o relación con la vida cotidiana” (Participante 6). No hay diferencias entre grado y clasificación.

La categoría sobre prácticas de laboratorio se le cuestiona al alumno para que indique las

razones que lo motivan a hacer prácticas de laboratorio para aprender química. Cuáles son las emociones o incentivos que perciben del trabajo experimental, tal como lo hacen los científicos y del cual se relaciona con el propio método de las ciencias. El grupo es homogéneo en cuanto a sus respuestas, pues la manipulación, observación y trabajo de equipo, los motivan a desarrollarlas.

También se abordó la influencia de la práctica como incentivo estudiantil, al buscar las razones que tiene para establecer que las prácticas de laboratorio y la teoría de clase se complementan. Los estudiantes perciben la importancia del proceso experimental para contrastar lo teórico con la práctica o, al contrario, de la práctica, establecer las conclusiones de un determinado tema. Algunas respuestas son: “se observa la relación entre los dos al comprobarlos de forma experimental” (Participante 3) y “La teoría es para aprender acerca de la práctica de laboratorio. La práctica de laboratorio pone en práctica la teoría.” (Participante 7).

Cuando se les cuestionó sobre qué procesos se le facilitaban al desarrollar prácticas de laboratorio para aprender química, lo que se pretendió fue identificar pasos del método científico que más facilidad tenían los estudiantes. Algunas respuestas fueron: “la observación de los procesos y contrastar la teoría con la práctica” (Participante 3) y “me gusta observar y anotar resultados, sin embargo, la parte que más se me dificulta y que menos me motiva para hacer una práctica es la realización del informe de laboratorio” (Participante 12).

Se investigaron los criterios que emplea el alumno para saber, qué es lo que va a ocurrir en el experimento al desarrollar una práctica de laboratorio, y poder indagar la manera en que ellos

pueden predecir el comportamiento de una experiencia. Algunas de las respuestas fueron: “la teoría vista en clase o lo evidenciado en la vida cotidiana”; “los datos de clase, intuición y lógica” (Participante 3) y “las guías son un complemento para que nos guíen en la observación y en la conclusión” (Participante 10). Para la mayoría de los estudiantes sus hipótesis se generan por los preconceptos de la vida cotidiana y lo abordado en clase.

La pregunta: ¿Qué ventajas y desventajas considera hay en un laboratorio virtual? define lo que perciben los estudiantes en cuanto a facilidad o dificultad para emplear este tipo de herramientas. Se arrojan las siguientes respuestas: “ventajas: oportunidad de consultar varias veces. Desventajas: no es posible acceder a todas las páginas” (Participante 4) y “ventajas: desarrollo facilitado de una práctica. Desventajas: no me gusta ya que no hay interacción” (Participante 8). Para todo el grupo de estudiantes las ventajas son el poder realizar el experimento varias veces, minimizar riesgos y observar los detalles, mientras que las desventajas son el no poder interactuar en equipos de trabajo y vivir la práctica.

La pregunta ¿Qué ventajas y desventajas considera hay en un laboratorio físico?, explica desde la experiencia física sus repercusiones en los estudiantes. Algunas respuestas son: “ventaja: la manipulación y experiencia en prácticas. Desventaja: peligros o pérdida de material” (Participante 2,) y “ventaja: evidenciar el fenómeno y sentir. Desventajas: no poder profundizar en todos los aspectos” (Participante 5). Las ventajas se encaminan a la observación del proceso y manipular sustancias y equipos, mientras que la desventaja radica en los peligros que se pueden presentar por

la manipulación de sustancias.

Discusión

Es conveniente especificar la relación de resultados desde los objetivos planteados, siendo los primeros cuestionamientos enfocados al objetivo general, donde se evidenció la importancia que tiene la química en los procesos cotidianos desde la postura de los estudiantes, tomando en cuenta los postulados de González, Martínez y Castro (2019) donde es necesario comprender hechos naturales del entorno desde la identificación de criterios que den origen al conjunto de elementos que representan el eje donde el estudiante construya una cultura científica para reconocer avances e impactos en el ámbito de la CTS, así como la explicación de fenómenos cotidianos y que permitieron identificar la motivación hacia su estudio desde la adaptación de contenidos, que representa una herramienta para transformar saberes complejos en sencillos, permitiendo la viabilidad de potenciar el aprendizaje significativo (Guzmán & Ortega, 2019).

Desde este punto de vista se obtuvieron los factores de motivación desde las palabras de los estudiantes, para mejorar la enseñanza de la química, resultados que se espera faciliten en las instituciones el diseño de estrategias de aula de acuerdo al contexto y grupo de estudiantes, tal como se señalaba en el estudio de Gollerizo y Clemente (2019), cuyos resultados demostraron que las mejoras en la enseñanza de la química están ligadas a propiciar la motivación intrínseca desde el interés y disfrute de la asignatura, demostrando que la motivación va ligada al modelo que aplica el docente. De igual manera Simbaña (2019) indica que una propuesta basada en la lúdica con diversos juegos

y actividades aumenta la motivación y aporta en el desarrollo de destrezas y habilidades para aprender química y contribuye en términos de interés. Conceptos indicados por los entrevistados.

La motivación estudiantil permite identificar los intereses personales y aquellos inducidos por los docentes desde el trabajo pedagógico, pues al adecuar las actividades desde la motivación de los estudiantes, se logra que fluyan las aptitudes e intereses en cada una de las clases, pues se evidencia la necesidad de una enseñanza dinámica tal como lo indicaban Valverde y Caicedo (2017).

Es claro que la educación persigue un fin social y que la motivación genera un comportamiento específico. Los resultados que se especifican sobre el trabajo en clase por parte de los estudiantes se enmarcan en generar actividades que los involucre de forma activa, con actividades lúdicas y más participativas. Estas van en concordancia con lo indicado por Rodríguez (2017) en que las ciencias deben estar enfocadas en la resolución de problemas, con situaciones cotidianas.

Por otra parte, la propuesta de Langkudi (2018) con el modelo de instrucción como descubrimiento, contribuyen al aprendizaje de la química ya que le brindan la posibilidad al estudiante de descubrir las respuestas, lo que fomenta la motivación, la participación y la creatividad. En concordancia con este modelo, está el propuesto por Lubiano y Magpantay (2021) con el modelo de instrucción 7E (extender, suscitar, involucrar, explorar, explicar, elaborar, evaluar) que apropiado en el trabajo de clases facilita adaptarlo al desarrollo de prácticas de laboratorio, que los estudiantes consideran muy importantes para las comprobaciones teóricas.

Las prácticas de laboratorio tienen relevancia en el proceso experimental de clases en educación media pues motiva a los estudiantes en su aprendizaje, puesto que se desarrolla en otro espacio y permite verificar desde la observación los fenómenos de estudio. La relevancia de estos espacios radica en que se tiene en cuenta que el estudiante descubre las respuestas a los interrogantes, donde Paredes y Molina (2019) enfatizan que el docente debe transformar el espacio de trabajo, en uno que genere conocimiento, facilitando la indagación y la experimentación constante, dejando a un lado los criterios del modelo tradicional de enseñanza como la memoria, repetición de fórmulas y procedimientos. Es este proceso de facilitación y asimilación de postulados teóricos y experimentales, lo que favorece el aprendizaje significativo. En este sentido se destacan las diversas respuestas que se enfocan en hacer más prácticas de laboratorio, ya sean virtuales o físicas, facilitando la construcción del conocimiento donde los estudiantes realizan investigaciones (Álvarez, González & López, 2019).

El poder manipular reactivos, equipos y material, generan motivación en el estudiante a interactuar como científicos demostrando la efectividad del prácticum de laboratorio y su apoyo al aprendizaje de acuerdo a lo referido por Yunita (2017). De esta forma, el trabajo con secuencias didácticas que estén mediadas por la experimentación tiene impacto positivo (Lasso, 2018). Es así como los estudiantes reclaman actividades más lúdicas con desarrollo de prácticas virtuales o físicas para así desarrollar habilidades científicas.

Enseñar química en contexto desde el laboratorio brinda significado a los conceptos pues

favorece la motivación a partir de técnicas presentes en muchos ámbitos como son la cocina, el funcionamiento del cuerpo, las medicinas, entre otros, y que, al ser llevados bajo un enfoque didáctico adecuado, facilita que los estudiantes centren su atención por la motivación que genera el docente. Los espacios de prácticas son relevantes sin importar si esta se desarrolla para verificar una teoría, o viceversa. A partir de lo anterior, tal como lo establecían García, García, Almela y Martínez, (2018) se debe fortalecer la motivación intrínseca sobre la extrínseca, primando el trabajo del docente en buscar estrategias que se enfoquen en esta última.

La enseñanza de la química requiere de la incentivación-motivación para llegar a los estudiantes desde la moderación en la aplicación de fórmulas matemáticas, aumentando su relación por fuera del contexto escolar. Adicionalmente, se necesita modificar algunas prácticas de los docentes que influyen de forma negativa. Cabe destacar que la enseñanza por sí sola, no genera asimilación de conceptos, pues requiere la participación del estudiante donde involucre; indagación, comprobación de teorías, trabajo en equipo e implementación de TIC para comprender conceptos abstractos.

Conclusiones

Los procesos de mejoramiento para la enseñanza de la química en las instituciones educativas, principalmente en educación media, requieren de diversos factores que asociados brindan resultados positivos, encaminados a desarrollar una labor educativa más satisfactoria para los estudiantes. En este sentido, la metodología empleada debe integrarse con el modelo

pedagógico y las dificultades de los estudiantes, para mejorar la explicación de fenómenos y la indagación de respuestas a los problemas de clase.

Con base en ello, mejorar la motivación estudiantil en la química constituye un recurso prometedor si se toman en cuenta unos requisitos para su implementación y que beneficien al estudiante. Uno de ellos es el desarrollo de prácticas de laboratorio, pues aumenta su participación al estar motivado por los procesos experimentales. Partiendo de los resultados es claro que se requiere de un enfoque didáctico bien elaborado y que se aplique a los ejes temáticos que más aversión tiene en los estudiantes y que emplean la matemática. Este factor es de gran relevancia, pues al no contar con contenido contextualizado de la química con base a la vida cotidiana del alumno, estos últimos no les encuentran utilidad práctica a los conocimientos impartidos, haciendo que sea aburrida. El docente debe tener dominio de los contenidos que imparte (Ortiz, 2017).

El desarrollo de prácticas de laboratorio fortalece la motivación estudiantil en química, pues son un insumo que aproximan al estudiante al trabajo científico con las respectivas modificaciones que hace el docente en su planeación y ejecución. Si bien estas pueden ser virtuales o físicas, cada una aporta una serie de ventajas y desventajas que se deben tener en cuenta como estrategias de trabajo que ayuden a fortalecer la enseñanza-aprendizaje. Desde Manjarrez (2017), el aprendizaje se ve reforzado por la implementación de herramientas y prácticas de laboratorio, pues estas permiten una discusión activa, que conlleva a la motivación desde el descubrimiento, facilitando la integración teoría-práctica, pues existen situaciones que fomen-

tan la aplicación adecuada de conceptos, dejando de lado la simple repetición.

En la enseñanza de la química, así como de otras materias la parte experimental cumple un papel fundamental en la conformación de las estructuras mentales, permitiendo fijar el conocimiento. Es así como la importancia de las prácticas de laboratorio en la motivación estudiantil aporta elementos al reconocer al mismo estudiante como científico en formación, facilitando el desarrollo de los pasos del método científico, así como la interacción con sustancias y equipos propios de estos espacios. Por otra parte, la versatilidad de los laboratorios virtuales y físicos, cada uno con sus propias ventajas y desventajas, resultan eficaces para que se generen espacios adecuados en contexto, mejorando la enseñanza y propiciando el aprendizaje significativo.

En el caso de las prácticas virtuales, una de las ventajas es la posibilidad de replicar varias veces el experimento, así como investigar más sobre el tema. Sus desventajas son que no incentivan las habilidades propias del desarrollo de la persona, como interacción, manipulación real de reactivos, materiales y equipos o evidenciar experimentos de primera mano, donde ellos sean los protagonistas. Estos factores orientan la necesidad de realizar prácticas virtuales desde otro enfoque para aprovechar sus ventajas, al igual que una práctica física.

Para las prácticas físicas se resaltan sus ventajas desde su trabajo metódico en donde se manipula, observa, mide, analizar e interpreta la información, así como el trabajo en grupo. Su desventaja, son las posibles amenazas por accidentes, escasez de reactivos o falta de tiempo para obser-

var los fenómenos.

La enseñanza de la química apoyada por las prácticas de laboratorio permite avanzar a medida que se utilizan los conocimientos adquiridos para crear los nuevos, mejorando su desempeño en la competencia de explicación de fenómenos a través de la manipulación tanto de equipos, como reactivos y material. El aprendizaje se ve así reforzado por la implementación de herramientas y prácticas de laboratorio que propician una discusión activa, motivan e incentivan al descubrimiento y facilitan la integración teoría-práctica. Se puede establecer entonces, que los laboratorios de química y su desarrollo mediante prácticas son actividades estimuladoras del aprendizaje en ciencias lo que aumenta la incentivación-motivación estudiantil.

Se infiere que existe relación directa entre el desarrollo de prácticas de laboratorio de química y el mejoramiento de la motivación estudiantil permitiendo el aprendizaje significativo, pues el aporte de la experimentación en la construcción del conocimiento se logra mediante la participación directa del estudiante. La enseñanza de la química requiere de la motivación para llegar a los estudiantes, moderando la cantidad de fórmulas matemáticas en clase y fomentando su relación por fuera del contexto escolar.

Los resultados empleados, aportan las bases necesarias para incluir al estudiante como eje central del proceso educativo, así como la relación que tienen los laboratorios con la motivación en la clase de química, no sólo para desarrollar competencias, sino que permita formar personas que se preocupen por su entorno a fin de encontrar. Con base a los resultados anteriores se pueden realizar futuras investigaciones en la percepción de las

prácticas de laboratorio por parte de los docentes, así como su visión como eje central de la motivación para los estudiantes, con el fin de cruzar la información desde estudiantes y docentes para integrar los resultados en objetivos claros que permitan mejorar la práctica en la enseñanza de la química.

Referencias

- Álvarez, C., González, E. & López, A. (2019). Incidencia del laboratorio de Ciencias Naturales en los estudiantes de URAC-CAN. *Revista Universitaria Del Caribe*, 22(1), 124–146. Recuperado de <https://doi.org/10.5377/ruc.v22i1.8428>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). *Mesa de Expertos de Estratificación Socioeconómica. Anexo 3. Medidas Complementarias. Gobierno de Colombia*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Mesa-Expertos-Estratificacion/Anexo%203.%20Medidas%20complementarias.pdf>
- Galiano, J. (2014). *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Jgaliano>
- García, N., García, S., Almela, L. & Martínez, P. (2018). Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y Química en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 179–198. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2018v36n3/edlc_a2018v36n3p179.pdf
- Garzón, L. & Pérez, I. (2020). *Laboratorio virtual vlabq como estrategia para la enseñanza-aprendizaje en química de los conceptos ácido-base en estudiantes de décimo grado*. (¿Tesis de maestría o doctoral?), Universidad de Santander. UDES. Campus Virtual. Santander, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.udes.edu.co>
- Gómez, I. L. P.; Hernández, O. D. & Doria, M. L. (2020). La motivación intrínseca en el aprendizaje de la química en estudiantes de grado décimo de la institución educativa Antonio Ricaurte de Planeta Rica, Córdoba-Colombia. *Revista Electrónica EDUCyT*, 893-903. E-ISSN 2215-8227902. Recuperado de <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/95/93>
- Langkudi, H. (2018). *Instructional Model and Thinking Skill in Chemistry Class. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012048>
- Lasso, H. (2018). La indagación y la experimentación como estrategias didácticas para la apropiación del concepto de cambio químico en estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia del corregimiento de Villa paz – Jamundi Valle del Cauca. (Tesis de Maestría). Universidad ICESI, ¿País?. Recuperado de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83994/1/T01519.pdf
- Lubiano, M. L. D., & Magpantay, M. S. (2021). Enhanced 7E Instructional Model towards enriching science inquiry skills. *International Journal of Research in Education and Sci-*

- ence (*IJRES*), 7(3), 630-658. Recuperado de <https://doi.org/10.46328/ijres.1963>
- Manjarréz, J. (2017). *Incorporación de prácticas de laboratorio para el desarrollo de la competencia científica, explicación de fenómenos*. Recuperado de <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7670/130243.pdf?sequence=1>
- Ortiz, M.R. (2017) *Factores del ámbito escolar que afectan la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de la química en la secundaria*. (Tesis de Maestría), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/5266/>
- Ramos, A. (2020). Enseñar Química en un mundo complejo. *Educación Química*. 31(2), 91-101. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2020.2.70401
- Rodríguez, S. (2017). *Estrategia Didáctica Basada En La Solución De Problemas Contextualizados Para Fortalecer El Aprendizaje Significativo De La Química En Un Programa De Tecnología Ambiental*. (¿Tesis de maestría o doctoral?), Universidad Cooperativa De Colombia, Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/4584>
- Valenzuela, J., Muñoz, C., Silva-Peña, I., Gómez, V. & Precht, A. (2015). Motivación escolar: Claves para la formación motivacional de futuros docentes. *Estudios Pedagógicos*, 61(1), 351-361. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v41n1/art21.pdf>
- Valverde, L. & Caicedo, L. (2017). Las técnicas de animación como instrumento de motivación para la enseñanza de la química y la biología. *Pol. Con.* 2(4), 153-164, ISSN: 2550 - 682X. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Venegas, E. (2020). *Adaptaciones Curriculares en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales grado I de Séptimo de Educación General Básica en la Unidad Educativa Vicente Miranda Parroquia Alóag, Cantón Mejía, Provincia Pichincha*, Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20844/1/T-UCE-0010-FIL-798.pdf>
- Yunita, L. (2017). The learning effectivity of chemistry experimental activity in laboratory toward the student's learning motivation. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 3(1), 53-64. Recuperado de <https://media.neliti.com/media/publications/176919-EN-the-learning-effectivity-of-chemistry-ex.pdf>