



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA
VICERRECTORÍA DE POSTGRADO Y EVALUACIÓN
CONTINUADA**

Escuela de Postgrado

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA
IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL 3ER.
GRADO DE SECUNDARIA EN EL LICEO CARLIXTA ESTELA REYES
PAULINO DEL DISTRITO EDUCATIVO 10-03. PERÍODO ACADÉMICO
2021-2022”**

SUSTENTANTE:

ENEROLISA BUTEN PEGUERO

**Para la obtención del grado de
MAGISTER en Ciencias para Docentes.**

ASESORES:

SANDRA MINIÑO, PhD

RAMÓN SÁNCHEZ, PhD

Santo Domingo, D.N. República Dominicana

Febrero, 2022

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO CON LA
IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA EN EL 3ER.
GRADO DE SECUNDARIA EN EL LICEO CARLIXTA ESTELA REYES
PAULINO DEL DISTRITO EDUCATIVO 10-03. PERÍODO ACADÉMICO
2021-2022”**

Agradecimientos

A **Dios**, por darme valor, perseverancia y por ser guía en cada uno de mis anhelos.

A mis **hijas**, por ser mi fuente de inspiración y mi motor en todo momento, las amo.

A mi **esposo** Félix Soriano, por apoyarme en las diferentes etapas de crecimiento de mi vida.

A mis **padres** Roberto y Mercedes, por su apoyo incondicional en todo lo que me he propuesto.

A mis **compañeros** de la maestría Ciencias para Docentes, por hacer agradable el trabajo a lo largo de esta maestría y por su sincera amistad.

A mis **asesores** Sandra Miniño y Ramón Sánchez, por toda la ayuda brindada y por su arduo trabajo de acompañamiento en este trayecto.

A mis **amigos** Jenny Sagrario, Justina y Yajar por su amistad incondicional y los consejos bien aceptados a lo largo de este programa.

A **Óscar Furcal**, por compartir sus conocimientos y brindarme su apoyo en esta recta final.

Enerolisa Buten Peguero.

Dedicatorias

A **Dios**, por ser el dador de conocimientos y sostenerme en los momentos que intenté rendirme.

A mis **hijas** Samhyra y Samantha, porque todo lo que hago es con el fin de brindarles un mejor futuro y ser ejemplo de superación para ellas.

A mi **esposo**, por confiar en mí y estar siempre dispuesto a acompañarme en todo lo que me proponga.

A mis **padres**, por ayudarme siempre en todo lo que han podido y haberme inculcado verdaderos valores.

A mi **compañera** Jenny Sagrario, por tu especial amistad y tener siempre palabras de aliento que con esfuerzo hicieron culminar con éxito lo que un día juntas soñamos y hoy es una realidad.

A mi **profesor** Julio Aquino, por motivarme a ser la profesional que soy hoy día, lo estimo y respeto de manera infinita.

A mis **compañeros** y amigos de este programa, por hacer más agradable mi estadía en la universidad en el transcurso de la maestría.

Enerolisa Buten Peguero.

Contenido

Agradecimientos	iii
-----------------------	-----

Dedicatorias.....	iv
-------------------	----

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCIÓN	9
--------------------	---

1.1 Antecedentes de la investigación.....	11
1.2 Justificación e Importancia.....	25
1.3 Planteamiento del problema.	27
1.4 Preguntas de investigación	29
1.5 Objetivos	30
1.5.1 Objetivo general.....	30
1.5.2 Objetivos específicos.....	30

CAPÍTULO 2.....	31
-----------------	----

MARCO TEÓRICO.....	31
--------------------	----

CAPITULO II MARCO TEÓRICO	32
---------------------------------	----

2.1 Naturaleza del nivel secundario.....	32
2.2 Caracterización de los adolescentes del primer ciclo del nivel secundario.	34
2.3 Descripción del área de Ciencias de la naturaleza.	35
2.3.2 Rendimiento académico:	36
2.3.3 Características del rendimiento académico:.....	37
2.4 Estrategias de enseñanza y aprendizaje en el nivel secundario.	37
2.5 Competencias en el primer ciclo del nivel secundario.....	40
2.5.1 Competencias específicas para 3er grado en el área de Química.	42
2.6 Contenidos según el diseño curricular dominicano.	43
2.6.1 Contenidos de 3er grado en el área de Química.....	44
2.7 Indicadores de logro.....	45
2.7.1 Indicadores de logro de 3er grado en el área de ciencias de la naturaleza (química inorgánica).....	46
2.8 La evaluación de los aprendizajes según el diseño curricular.....	48
2.9 Aprendizaje significativo según el Currículo dominicano.	50
2.10 Reseña histórica sobre el laboratorio en la enseñanza de la química.	50

2.10.1 Laboratorio.....	52
2.10.2 Laboratorio de química	52
2.10.3 Rol del laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje.....	52
2.10.4 Errores que cometen los docentes al utilizar el laboratorio.....	54
2.10.5 Utilidad de los laboratorios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química.	56
2.10.6 El laboratorio como espacio de construcción de conocimientos.	57
2.11.1 Ubicación geográfica y entorno.....	58
2.11.2 Breve reseña histórica del centro educativo Carlixta Estela Reyes Paulino.	58
2.11.3 Misión	59
2.11.4 Visión.....	60
2.11.5 Valores.....	60
2.11.6 Filosofía	61
2.11.7 Logotipo	61
CAPÍTULO 3	62
MARCO METODOLÓGICO	62
3.1 Diseño metodológico	63
3.1.1 Tipo de estudio.....	63
3.1.2 Método de estudio.....	64
3.1.3 Localización: delimitación en tiempo y espacio	65
3.1.4 Universo y muestra	65
3.1.4 Técnicas de investigación	66
3.1.5 Instrumentos de investigación (fundamentar la selección de los instrumentos).....	66
3.1.6 Procedimientos de recolección de datos: primarias y secundarias	67
3.1.7 Procedimientos estadísticos para el análisis de los resultados	67
3.3.1 Variables independientes y dependientes:	71
CAPÍTULO 4	73
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
4. Presentación de los resultados	74
4. 1 Encuesta aplicada a los estudiantes antes de la aplicación de las prácticas de laboratorio.....	74
4.2 Encuesta aplicada a los estudiantes después de la aplicación de las prácticas en el laboratorio.....	79

4.3 Comparación de rendimiento académico de calificaciones por medio de la aplicación de la prueba T en los años escolares 2017/2018 y 2021/2022.....	84
4.4 Discusión de los resultados	90
Recomendaciones	94

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCIÓN

La formación educativa de los jóvenes es un reto que tiene la República Dominicana, debido a la demanda en la calidad de la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza en el nivel secundario, ya que la misma debe ser capaz de proporcionar una formación actualizada y enfocada a necesidades de la realidad, que permita a los estudiantes poder enfrentar los desafíos que se les presenten. El aprendizaje debe ser para toda la vida, no solo para obtener una calificación y aprobar una materia, por lo que el docente debe estar preparado para enseñar a los estudiantes a aprender a aprender.

El objetivo de esta investigación es determinar el grado de incidencia de la implementación de prácticas de laboratorio de Química en el rendimiento escolar de los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03.

Es por esto por lo que esta investigación pretende evaluar los resultados que pueden obtenerse al implementar el laboratorio de ciencias como estrategia didáctica, ya que con el uso de este se induce a los estudiantes a construir su propio conocimiento a través de un proceso activo y significativo para ellos.

Además, este trabajo busca incentivar al personal docente del Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino para que sean incluidos de forma correcta los laboratorios al proceso de enseñanza de las ciencias en el 3er grado de secundaria y se apropien de esta estrategia metodológica para lograr así un aprendizaje significativo y efectivo en los estudiantes.

Es por esto por lo que esta investigación presenta la utilidad del laboratorio de Ciencias y los beneficios de hacer usos de este, por lo que a través de esta evaluación se pretende dar a conocer todos los aspectos relevantes del laboratorio utilizados por el personal docente que imparte Ciencias de la naturaleza en dicho centro educativo; así como

también la entrega de un manual de prácticas relacionadas con las temáticas propuestas en el diseño curricular dominicano.

Este trabajo de investigación se encuentra desarrollada en cuatro capítulos: el capítulo 1 incluye una descripción de los trabajos de investigación que constituyen los antecedentes en los que se basa la presente tesis, los objetivos planteados en la investigación, planteamiento del problema, justificación e importancia; así como también las preguntas de investigación. El capítulo 2 responde a las bases teóricas abordadas acerca de esta problemática. El capítulo 3 señala los lineamientos metodológicos. El capítulo 4 presenta los resultados obtenidos, la discusión y análisis de los resultados. En la última parte están los gráficos, tablas, las conclusiones y recomendaciones hechas a partir de los resultados obtenidos, así como también los anexos y referencias bibliográficas.

1.1 Antecedentes de la investigación

Para llevar a cabo esta investigación con eficacia y resaltar la relevancia de esta, se realizó una rigurosa revisión de literatura en las conclusiones de diversas investigaciones que de alguna manera guardan una estrecha relación con el tema a indagar.

De acuerdo con López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). En los últimos años se han escrito diversas críticas a las prácticas de laboratorio en las cuales se proponen innovaciones tanto en lo metodológico como en lo conceptual. Lo que parece más problemático es la idoneidad de las prácticas para el aprendizaje de conceptos teóricos, mientras que no se duda de su utilidad para el aprendizaje de los procedimientos científicos. Además, se reconoce que las prácticas escolares responden a finalidades diversas: familiarizarse con algunos fenómenos, contrastar hipótesis e investigar.

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. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998), en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (Hodson, 1994).

El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de

conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004).

El propósito de la investigación citada anteriormente fue caracterizar las prácticas de laboratorio orientadas en un programa de Licenciatura en Biología y Química, a través de un diseño metodológico mixto. Los resultados, de naturaleza descriptiva, sugieren que las actividades de laboratorio, en su gran mayoría, se caracterizan por ser tipo receta, en las que los estudiantes deben seguir ciertos algoritmos o pasos para llegar a una conclusión predeterminada. Además, el estudio revela que se está transmitiendo una imagen distorsionada de ciencia, en la que las prácticas son el único criterio de validez del conocimiento científico y la prueba definitiva de las hipótesis y teorías.

Las prácticas de laboratorio deben favorecer el análisis de resultados por parte de los estudiantes; abolir la estructura tipo receta de las guías posibilita la elaboración y puesta en común de un informe final, en el que se especifique claramente el problema planteado, las hipótesis emitidas, las variables que se tuvieron en cuenta, el diseño experimental realizado, los resultados obtenidos y las conclusiones y, finalmente, producir una evaluación coherente con todo el proceso de resolución de problemas con criterios referidos al trabajo científico y al aprendizaje profundo de las ciencias. Para lograr esto es importante tener en cuenta que en los trabajos experimentales son de mayor importancia los enunciados abiertos, capaces de generar una resolución acorde con las características del trabajo científico (Hodson, 1992, 1996, 2000; González, 1994; Dourado, 2006), que aquellos datos cerrados que invitan de manera específica a validar principios teóricos.

Uno de los propósitos fundamentales de este estudio consistió en identificar lo que piensan maestros y estudiantes acerca del uso de las prácticas experimentales, con el propósito de identificar obstáculos y fortalezas durante el desarrollo de las experiencias.

Esta investigación confirma que en las prácticas actuales se le da más importancia al aprendizaje de conceptos y menos a los procedimientos y las actitudes, que son igualmente importantes en la construcción del conocimiento científico. En ese sentido, debemos ser conscientes de que la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Los maestros tienden a pensar que el trabajo en el laboratorio facilita siempre el aprendizaje de las ciencias y que los estudiantes entienden lo que hacen. Sin embargo, para la mayoría de los docentes estas prácticas son un tipo de receta que refuerza las clases que se han dado en el aula habitual. Lo importante de las prácticas de laboratorio, radica en que los maestros entiendan que estas facilitan la comprensión de conceptos y que deben tener siempre un propósito claro, no solo el de llevarlos a “experimentar”.

Los resultados, de naturaleza descriptiva, revelan que se está transmitiendo una imagen distorsionada de la ciencia, en la que las prácticas son el único criterio de validez del conocimiento científico y la prueba definitiva de las hipótesis y teorías.

En su trabajo sobre las prácticas de laboratorio, Espinosa-Ríos, Edgar Andrés, González-López, Karen Dayana, & Hernández-Ramírez, Lizeth Tatiana. (2016) muestran como objetivo principal el utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueve la construcción de conocimiento científico escolar. El enfoque metodológico de la investigación es cualitativo. La muestra de estudio constó de ocho estudiantes de grado undécimo,

escogidos aleatoriamente. Se ejecutaron cuatro momentos en la metodología, en el primero se realizaron test para identificar las ideas previas de los estudiantes; en el segundo se diseñaron guías y prácticas de laboratorio teniendo en cuenta los niveles de apertura, posteriormente se hizo la aplicación de estas y en el último momento se estableció el análisis cualitativo correspondiente. Como resultado se evidenció que en el desarrollo de las prácticas la motivación y el interés durante el proceso eran mayores en los estudiantes, lo cual contribuyó al desarrollo de ciertas habilidades científicas. Los resultados del post test fueron significativos, se logró fortalecer en los educandos las destrezas y la comprensión de los conceptos relacionados con la temática de reacciones químicas. De la investigación se puede concluir que las prácticas de laboratorio, concebidas como una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas, permitió el desarrollo de algunas habilidades científicas y un aprendizaje más significativo de los conceptos asociados con la temática en los estudiantes.

En este sentido, el artículo se enfoca en identificar y fomentar las potencialidades del uso de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica que al ser utilizada desde el marco teórico constructivista, promueve que los estudiantes logren la construcción de conocimiento científico escolar y alcancen el desarrollo de competencias científicas, promoviendo una mayor autonomía y participación por parte de los educandos, para que sean ellos quienes lleguen a proponer y ejecutar prácticas de laboratorio en las que se aborden las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En este proceso, la función que desempeña el docente, el rol del estudiante y la implementación de las estrategias didácticas, resultan ser trascendentales para lograr construir ambientes de aprendizaje que se enriquecen por las acciones y el conocimiento que cada uno aporta. Diversos estudios han indicado que las concepciones que

tienen los profesores sobre “la naturaleza de la ciencia y el desarrollo del conocimiento científico influyen significativamente en la forma como se enseña, viéndose reflejado en los métodos que utiliza, en su actuación y toma de decisiones en el aula de ciencias naturales”; con base en esto, la imagen de ciencia que se transmite comúnmente a través de las prácticas experimentales es la de una ciencia terminada, objetiva, de verdades absolutas, dogmática y con poca utilidad en la cotidianidad (Rúa & Alzate 2012).

Empleando las palabras de Espinosa-Ríos, Edgar Andrés, González-López, Karen Dayana, & Hernández-Ramírez, Lizeth Tatiana. (2016) Como consecuencia de lo anteriormente descrito, los estudiantes adquieren posturas pasivas, poco reflexivas, nada críticas y actitudes temerosas para con la ciencia, que contribuyen a acrecentar una actitud desinteresada y con escasa o nula motivación de postularse como entes activos en la construcción de esta, negándose así la oportunidad de concebirla como una actividad humana en constante desarrollo, y que se encuentra inmersa en un contexto histórico, social y cultural.

El enfoque metodológico de la investigación es cualitativo. La muestra de estudio constó de ocho estudiantes de grado undécimo, escogidos aleatoriamente. Se ejecutaron cuatro momentos en la metodología, en el primero se realizaron test para identificar las ideas previas de los estudiantes; en el segundo se diseñaron guías y prácticas de laboratorio teniendo en cuenta los niveles de abertura, posteriormente se hizo la aplicación de estas y en el último momento se estableció el análisis cualitativo correspondiente. Como resultado se evidenció que en el desarrollo de las prácticas la motivación y el interés durante el proceso eran mayores en los estudiantes, lo cual contribuyó al desarrollo de ciertas habilidades científicas. Los resultados del post test fueron significativos, se logró fortalecer en los educandos las destrezas y la comprensión de los conceptos relacionados con la temática de reacciones químicas.

Considerando la investigación citada anteriormente, es posible concluir que las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la enseñanza y el aprendizaje de las reacciones químicas y su ejecución, teniendo en cuenta los niveles de abertura, lograron desarrollar y fortalecer diversas habilidades científicas en los estudiantes, tales como el manejo apropiado de los materiales del laboratorio, la toma de datos teóricos y prácticos, la construcción y el desarrollo de prácticas y la formulación correcta de hipótesis, problemas y conclusiones basadas en los conceptos científicos que se estudiaron. Sin embargo, se observó que, a pesar de la motivación y el gran esfuerzo de los estudiantes, algunos de ellos presentaron dificultades al proponer y desarrollar las prácticas conforme aumentaba el nivel de abertura. Se sugiere entonces que para desarrollar las prácticas de laboratorio integradas con los niveles de abertura se requiere de un tiempo acorde con su grado de exigencia, para que sea posible reconocer si se están cumpliendo los objetivos que se propone cada uno de estos niveles, para que así los docentes reestructuren sus propuestas en función de alcanzar el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes. No obstante, es importante destacar que, como resultado de la integración de estos dos elementos, se ha generado en los estudiantes una mayor comprensión y apropiación de los conceptos científicos, en este caso el de reacciones químicas, que pasó de enseñarse a partir de clases magistrales y teóricas, para develar el carácter experimental de la ciencia y motivar el interés de los estudiantes por construir su conocimiento científico escolar.

Durango Úsuga, Paula Andrea (2015) Centra su trabajo de investigación en realizar una revisión bibliográfica que permita contextualizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que contribuye a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, en especial de la química, y favorece el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes. Los principales aspectos que se relacionan con las prácticas de laboratorio

son los que tienen que ver con los objetivos y enfoque del trabajo práctico, así como los estilos de enseñanza y el tipo de actividad que se desarrolla. Todos estos aspectos se fundamentan en la teoría del aprendizaje significativo y de los cuales se resaltan sus principales aportes y contribuciones a las prácticas de laboratorio, por lo que, en el presente trabajo, se propone un esquema que sirva de guía para la preparación, ejecución y evaluación del trabajo experimental, y se describe un ejemplo en el que se resumen todos los aspectos inherentes al laboratorio.

La importancia de la actividad experimental radica principalmente en que brinda la posibilidad de corroborar, en algunos casos, de manera sencilla y de forma adecuada, muchos de los fenómenos químicos que se estudian en la teoría y además permite que los estudiantes puedan enfrentarse al aprendizaje de la química no desde lo abstracto de la ciencia sino desde una perspectiva enfocada en algo real y cotidiano. Cuando el estudiante puede realizar actividades experimentales no solo corrobora conceptos, sino que también construye su propio conocimiento desde el hacer, situación que le permite plantear hipótesis y desarrollar un método que les conducirá a la obtención de resultados con los cuales pueden comprobar la hipótesis planteada o bien justificar de manera argumentativa los resultados que se ajusten a sus predicciones.

Es importante resaltar las potencialidades que el trabajo experimental tiene en los procesos de enseñanza aprendizaje de la química y como este tipo de actividades no deben ser excluidas del salón de clase bajo ninguna justificación de tipo procedimental o imposibilidad para realizarlos.

Las prácticas de laboratorio se convierten entonces, en esa herramienta que potencializa la enseñanza y el aprendizaje de la química. Estas cobran gran importancia cuando se quiere lograr que los estudiantes puedan asimilar de manera efectiva los conceptos y teorías de esta ciencia y es así que como dicen Flores, Caballero, & Moreira (2009), la

enseñanza de las ciencias, y en especial la química por ser esta una ciencia experimental se debe desarrollar de manera teórico-práctica.

El resultado que se espera obtener en las actividades de laboratorio puede ser predeterminado o indeterminado según el estilo de enseñanza, donde tanto el estudiante como el profesor saben que esperar de la actividad que se realiza. También, según lo manifiesta Domin (1999), el enfoque puede ser de tipo inductivo o deductivo, en el primero el estudiante puede hacer uso de principios y teorías para comprender fenómenos específicos y en el segundo por observación de fenómenos particulares se pueden obtener resultados que soportan un principio general. En cuanto a lo procedimental las actividades de laboratorio pueden ser propuestas por el estudiante o por el profesor o también pueden apoyarse en fuentes externas como manuales de laboratorio.

Dentro de las conclusiones de Durango Úsuga, Paula Andrea (2015) está la revisión bibliográfica la cual permite afirmar que para la enseñanza de las ciencias naturales y en especial de la química se hace necesario realizar trabajo de laboratorio; no solo porque promueve el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, sino porque además favorece el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. De esta manera las prácticas de laboratorio se convierten en una estrategia didáctica que promueve el acercamiento de los estudiantes a las ciencias naturales y favorece el aprendizaje significativo de sus teorías y conceptos. También que las prácticas de laboratorio sean empleadas como una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje tiene entre otras ventajas que promueven un ambiente motivador y propicio para el aprendizaje de los estudiantes. No solo porque le da la posibilidad al estudiante de corroborar y comprobar principios y leyes de la química que hacen parte de su cotidianidad y no las percibe, sino que también le permite manipular e interactuar con los diferentes materiales y

equipos que se utilizan para el desarrollo de la practicas y poner a prueba sus habilidades procedimentales.

Implementar trabajo práctico en las clases de ciencias naturales y en especial en la clase de química es una necesidad que se hace evidente y desde los lineamientos curriculares para ciencias exactas y naturales se hace mandatorio. Ya que en ellos se exalta la importancia que el laboratorio experimental tiene para la enseñanza de las ciencias y como esta herramienta contribuye a la formación integral de los estudiantes y forma seres con ética y responsabilidad social.

El trabajo anteriormente expuesto, trata de ver cómo 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 y contribuyen a la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias naturales, en especial de la Química, y favorece el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes.

Tal como expresa Infante Jiménez, Cherlys. (2014) en su trabajo sobre el uso de los laboratorios virtuales, la práctica de laboratorio es una potente estrategia pedagógica para la construcción de competencias procedimentales y por este motivo es utilizada en una gran variedad de programas académicos, usualmente sincronizada con su asignatura teórica correspondiente.

La planificación de las actividades a realizar es clave para el logro de los objetivos; en este sentido, la práctica pedagógica tradicional tiende a secuenciar el conocimiento teórico y práctico.

Una de las principales ventajas que ofrece el trabajo práctico en el laboratorio es su interactividad, puesto que permite al estudiante el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones. Al poder observar lo que sucede en los experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas, que le facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de sus conocimientos acerca del mundo que le rodea, entrenándose en la ejecución del método científico en el mundo real. Sin embargo, a pesar de ser un lugar ideal para la experimentación, este espacio también presenta inconvenientes, entre los que podemos destacar el costo inicial, el mantenimiento, el consumo de energía y las restricciones de espacio debido al incremento en la matrícula, propia de la explosión demográfica (Lorandi *et al.*, 2011).

De acuerdo con Velasco *et al.*, (2013) en el contexto de la educación, uno de los principales problemas a los que se enfrentan los métodos de enseñanza es la separación de los conocimientos teóricos y la formación práctica; tal división ha originado límites muy marcados entre el aprendizaje de conceptos, la resolución de problemas y la realización de prácticas de laboratorio, con lo que se coarta el aprendizaje.

El uso de laboratorio facilita a los estudiantes su propio ambiente de aprendizaje, promoviendo así el constructivismo y favoreciendo la participación de aquellos más tímidos, quienes tienen en este espacio la oportunidad de vivir la experiencia a su propio ritmo, aumentando la probabilidad de alcanzar las competencias trazadas.

De acuerdo con la J Flores, MC Caballero Sahelices. (2009) se ha realizado una revisión documental general sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de ciencias está orientada al área de Química. Tiene tres propósitos: (a) presentar una visión actualizada general de la problemática; (b), brindar información útil para investigaciones futuras; y (c) promover la reflexión sobre nuestra práctica docente en el laboratorio de ciencias. Se fundamenta en la revisión de importantes artículos de

investigación y de opinión crítica, además de revisiones (reviews) y libros especializados. La información se organizó en siete aspectos, considerados relevantes por los autores: (a) una mirada histórica al laboratorio en la enseñanza de la Química, (b) los objetivos del trabajo de laboratorio, (c) los enfoques o estilos de enseñanza del laboratorio, (d) la efectividad del trabajo de laboratorio, (e) las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, (f) la enseñanza del laboratorio con enfoque epistemológico, y (g) la evaluación con diagramas V y mapas conceptuales.

La enseñanza de las ciencias, como la Química, se ha desarrollado tradicionalmente de manera teórico-práctica, por su naturaleza experimental. En este sentido, el laboratorio siempre ha parecido cumplir con una función esencial como ambiente de aprendizaje para la ejecución de trabajos prácticos. Sin embargo, investigaciones sobre el aporte real de la enseñanza del laboratorio en el aprendizaje de las ciencias, ha generado muchas dudas al respecto que persisten en la actualidad. Aunque algunas investigaciones desarrolladas en las últimas décadas han permitido conocer mejor la problemática, la situación es demasiado compleja como para pretender resolverla en su totalidad en poco tiempo.

La utilidad de los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias no se puede analizar en un plano simplista, basándose solo en los resultados del pasado, ya que éstos representan mayormente una forma particular de enseñanza que no ha sido necesariamente coherente con el potencial didáctico que pudiera brindar el laboratorio como un complejo ambiente de aprendizaje, en el que el estudiante puede integrar el conocimiento teórico/conceptual con lo metodológico dependiendo del enfoque didáctico abordado por el docente. Es necesario, por lo tanto, desarrollar una visión integral de la enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de ciencias.

En este sentido, este trabajo pretende contribuir con una mejor comprensión de la problemática actual sobre la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de ciencias y con elementos para la reflexión sobre nuestra práctica educativa en este ambiente de aprendizaje. Esta publicación es un avance de una revisión más amplia que no proclama haber agotado toda su posibilidad de enriquecimiento, pero que se considera suficiente para brindar una perspectiva general de la problemática en discusión.

En conclusión y según J Flores, MC Caballero Sahelices. (2009), surge la necesidad de cuestionar nuestra práctica tradicional sobre el abordaje del laboratorio de ciencias, particularmente el de Química, en virtud de que su potencial didáctico es muy limitado y conduce a una tergiversación de la naturaleza de la ciencia. El laboratorio brinda una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y alejarse progresivamente de la concepción errónea del mal denominado y concebido "método científico".

Un cambio en nuestra práctica docente en el laboratorio debe implicar esfuerzos orientados a nuevas experiencias en las que se amerita ajustar tiempo, recursos, contenidos didácticos y actitudes para darle al laboratorio el lugar que reclama en el aprendizaje de la ciencia. Al respecto, el diagrama V brinda una alternativa para abordar el trabajo de laboratorio de manera heurística, integral y holística, y una oportunidad para investigar sobre su potencial didáctico en el aprendizaje significativo, dentro del marco interpretativo de la teoría ausubeliana, actualmente enriquecida por referentes teóricos complementarios, como la teoría del aprendizaje crítico (Moreira, 2005), la teoría de los campos conceptuales y la teoría de Vygotski (Rodríguez Palmero, 2008).

En resumen, la implementación del laboratorio representa una herramienta atractiva de enseñanza científica que le permite al alumno ampliar su estructura cognitiva de manera creativa y efectiva. Estudios anteriores han demostrado la validez y fiabilidad del uso del laboratorio, para que el alumno ponga en práctica lo aprendido y a su vez el maestro pueda evaluar las competencias adquiridas por el mismo.

Cardona Buitrago, F. (2014) en su trabajo sobre las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje, muestra un contraste de las prácticas de laboratorio tipo receta desde un enfoque tradicional frente a una propuesta alternativa de cómo abordar y plantear las prácticas experimentales. Se muestran los resultados de un estudio y las experiencias en esta dirección, con el objetivo de mejorar los resultados en la formación de los estudiantes.

El objetivo principal de la práctica de laboratorio que es “facilitar que los alumnos lleven a cabo sus propias investigaciones, se contribuye a desarrollar su comprensión sobre la naturaleza de la ciencia y su reflexión sobre el propio aprendizaje personal” (Novak, 1990). Entendiendo este planteamiento como el desarrollo de destrezas cognitivas, habilidades experimentales, razonamiento científico, resolución de problemas y la cimentación de una imagen de la ciencia que rompa con esa idea tradicional y distorsionada de la realidad que muestra a las prácticas de laboratorio como “una bata de laboratorio de color blanco, y si es de Biología un microscopio o la disección de algún organismo, si es de Química algún matraz y mezcla de sustancias químicas.

Cardona Buitrago, F. (2014) Realizó un paralelo entre una práctica de laboratorio tipo receta de las que habitualmente se aplican en el aula de clase y luego planteó una práctica de laboratorio, teniendo en cuenta las propuestas alternativas, y una secuencia

lógica en la aplicación de los conceptos (Anclajes), usos de instrumentos para lograr un buen aprendizaje, asociación y retención de los nuevos conceptos.

“La práctica de laboratorio según este enfoque tiene como objetivos complementar la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimental y posterior interpretación de los resultados”, En este sentido, autores como Gómez y Penna (1988), Joan (1985), Robinson (1979), Steward 5 (1988) y Tobin (1990) entre otros, han calificado las prácticas realizadas bajo este formato tradicional como absolutamente rutinarias.

En definitiva, Cardona Buitrago, F. (2014) considera que es evidente que en toda clase práctica los educandos adquieren diferentes destrezas y competencias que les ayudan a resolver situaciones problemáticas en los temas abordados. Como docente del área de ciencias naturales valoro la importancia en el desarrollo de las clases de laboratorio ya que es un ambiente en el cual los educandos no solo adquieren destrezas sino que pueden ellos mismos generar nuevos modelos físicos de la realidad, no previstas en las guías de trabajo, y a su vez son capaces, con las leyes que se ponen en juego, verificar el comportamiento de ciertos fenómenos a través de las leyes que los gobiernan y por qué no llegar a un nuevo conocimiento o explicación.

1.2 Justificación e Importancia

El proceso de enseñanza aprendizaje, particularmente en la educación científica requiere de la implementación de estrategias vanguardistas que realmente favorezcan tanto a los docentes como a los alumnos en el cumplimiento de las competencias propuestas por el Currículo. Es por esto por lo que los laboratorios son de gran apoyo para el desarrollo del trabajo de los docentes, específicamente en el área de Ciencias; esto debido a que representan una magnífica herramienta virtual para trabajar las Ciencias de manera diferente y divertida para la adquisición de las competencias establecidas.

Los laboratorios representan una valiosa estrategia que introduce a los alumnos al divertido mundo de la experimentación, resolución de problemas y deducción a través de los sistemas virtuales ya que el mismo tiene como objetivo principal utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico enfocado en la importancia de que las actividades desarrolladas en laboratorio estén orientadas a promover el pensamiento crítico, por lo que considero relevante utilizarlo en el desarrollo de mi trabajo debido a que busca de manera particular involucrar al alumno para que conozca sus facetas mediante el desarrollo de habilidades en el laboratorio.

Las prácticas experimentales de laboratorio ofrecen a los educandos 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 y contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación científica en nuestras escuelas, ya que favorece el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes. Se pretende con este trabajo realizar estudios en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino, con la finalidad de determinar el grado de incidencia de la implementación de prácticas de

laboratorio de Ciencias en el rendimiento escolar de los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03.

La importancia de las prácticas de laboratorio en este trabajo radica en que los estudiantes pongan de manifiesto los conocimientos obtenidos y sean capaces de experimentar de manera divertida aplicando los pasos del método científico. También es de gran interés que los estudiantes mejoren su rendimiento académico con la integración del laboratorio en la enseñanza científica, esto por medio de la construcción de sus propios conocimientos y el alcance de un aprendizaje significativo.

1.3 Planteamiento del problema.

El laboratorio es considerado un rincón de Ciencias, el mismo representa un espacio dotado de diversos recursos, los cuales han de ser pertinentes para llevar a cabo un mundo de aventuras en las cuales el alumno practique los diferentes conocimientos teóricos desarrollados en clase diariamente y debe ser el lugar más idóneo para desarrollar las competencias relacionadas a las temáticas como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico escolar.

Es necesario recalcar que la metodología que se utilice a la hora de llevar a cabo el proceso de enseñanza desempeña un papel importante, esto debido a que es la herramienta principal para propiciar aprendizajes significativos en cualquier grado del nivel secundario. En efecto, el uso del laboratorio como estrategia metodológica en la enseñanza de la Química y de ellos depende gran parte de esta formación. En otras palabras, el aprendizaje de la química depende directamente de la metodología utilizada en el momento de su enseñanza, lo cual deja claro que su aplicación de manera incorrecta puede generar aprendizajes poco significativos si se intenta impartir esta ciencia de únicamente de forma teórica, ignorando que todos sus contenidos deben de ser enseñados de forma práctica y experimental.

La educación científica debe estar enfocada a la preparación de individuos en el aspecto científico y tecnológico, específicamente en las asignaturas Biología, Física y Química, con la finalidad de que éstos puedan ser entes que aporten de forma positiva a la sociedad en que vivimos haciendo uso de sus conocimientos. Es por esto el interés por dar a conocer los grandes beneficios que brinda la implementación de prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que las mismas brindan a docentes y alumnos la oportunidad de enseñar y aprender de forma innovadora y

divertida y que una vez implementadas sean mantenidas de manera continua para despertar en los estudiantes ese espíritu de curiosidad científica que llevan dentro, ya que está demostrado que los alumnos aprenden cuando disfrutan plenamente de las actividades que realizan y por dicha razón el laboratorio representa una valiosa herramienta de aprendizaje.

Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, (López, 2012; Tamayo, 2012), esto debido a que los mismos pueden ser protagonistas de sus aprendizajes a través de una herramienta entretenida.

Ante la problemática anteriormente descrita nace la motivación de desarrollar este trabajo de investigación, el mismo parte de un análisis a los resultados mostrados por los estudiantes en su rendimiento académico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química en 3er grado del nivel secundario en el liceo Carlixta Estela Reyes Paulino. Ante el intento por una revolución educativa de parte del ministerio de educación se hace imprescindible que el estudiante de hoy día esté dotado de las competencias pertinentes y preparado para las exigencias de los nuevos tiempos y el desarrollo de las Ciencias.

Es sabido que los estudiantes se preocupan más por aprender cuando les resulta divertidas e innovadoras las actividades que realizan; de esta forma ponen de manifiesto diferentes habilidades y destrezas que quizás no son notorias cuando trabajan la parte teórica. En definitiva, la implementación del laboratorio en la enseñanza de la Química es una herramienta de aprendizaje que permite el desarrollo de las prácticas experimentales y desde el paradigma constructivista promueve la construcción de conocimiento científico escolar.

1.4 Preguntas de investigación

Para poder orientar el rumbo de esta investigación se procurarán las respuestas a las siguientes preguntas:

¿Qué grado de incidencia tiene la implementación de prácticas de laboratorio de Química en el rendimiento académico de los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03?

¿Cuáles ventajas ofrece la implementación del laboratorio como herramienta metodológica en la enseñanza de la Química?

¿Cómo mejora el rendimiento académico de los estudiantes con la implementación del laboratorio de Química?

¿Con qué frecuencia se deben realizar las prácticas de laboratorio para ayudar con el rendimiento académico de los estudiantes?

¿Cómo se pueden evaluar las prácticas de laboratorio?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar el grado de incidencia de la implementación de prácticas de laboratorio de Química en el rendimiento académico de los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03.

1.5.2 Objetivos específicos

Identificar las ventajas que ofrece el uso de laboratorio en la enseñanza de la Química.

Formular recomendaciones sobre la mejora del rendimiento académico de los estudiantes con la implementación del laboratorio de Ciencias.

Implementar prácticas de laboratorio para optimizar la enseñanza de química en el tercer grado de secundaria.

Recomendar un instrumento que permita evaluar los resultados obtenidos con la implementación de las prácticas de laboratorio.

CAPÍTULO 2
MARCO TEÓRICO

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Naturaleza del nivel secundario.

El currículo dominicano, la educación secundaria es el tramo de la educación formal al que acceden los estudiantes luego de haber cursado sus estudios primarios MINERD (2016). Este Nivel promueve el desarrollo de una formación integral que garantice progresivamente a los ciudadanos el ejercicio autónomo y efectivo de sus propias vidas, de forma activa, productiva, consciente, digna y en democracia. En este Nivel se consolida el desarrollo de las Competencias Fundamentales y se ofrecen oportunidades de formación para el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Como parte de este proceso de desarrollo, el estudiantado profundiza en sus niveles de conocimientos, actitudes, valores, modos de actuar y de proceder, que lo prepara para ir avanzando de manera significativa en sus trayectorias académicas, y en las aspiraciones, a partir de sus distintas opciones de vida. En atención a estas posibilidades y opciones, este nivel ofrece varias salidas o modalidades (Académica, Técnico-Profesional y en Artes), teniendo en todas estas opciones una oferta altamente calificada y contextualizada, de manera tal que desde el Sistema Educativo se responda a las aspiraciones y expectativas, tanto desde el presente como en perspectiva de futuro.

La educación secundaria proporciona espacios de relación entre seres humanos diversos, promueve la solidaridad, la colaboración, la resolución creativa de los conflictos, la interculturalidad como valor necesario para fomentar una convivencia respetuosa y pacífica. De esta forma se favorece el desarrollo de la identidad propia en diálogo con otras culturas, proyectando una identidad cada vez más global y planetaria.

El nivel secundario atiende a la población escolar con edades comprendidas, en su mayoría, entre los doce (12) y los dieciocho (18) años aproximadamente. Tiene una

duración de 6 años y se divide en dos ciclos. El primer ciclo comprende los grados 1o, 2o y 3o (anteriores 7mo., 8vo. y 1ro.), es de carácter general y común a todas las modalidades. El segundo ciclo abarca los grados 4o, 5o y 6o (anteriores 2do., 3ero. y 4to.) y se ofrece en tres modalidades: académica, técnico-profesional y en artes.

El primer ciclo del nivel secundario generalmente coincide con el proceso de transición hacia el período de la adolescencia y representa el inicio de una etapa de mayores compromisos con sentido de la responsabilidad. En este ciclo inicia el proceso de desarrollo del nivel de dominio III de las competencias fundamentales. Se prepara al estudiantado para un mejor desenvolvimiento en la vida y para la elección consciente de una modalidad, en función de sus intereses, necesidades, aptitudes y preferencias vocacionales, al pasar al segundo ciclo del nivel. En este ciclo los estudiantes afianzan sus habilidades para movilizar distintos saberes a situaciones nuevas, aplicándolos en la comprensión de su entorno social y natural, y en la resolución de problemas; asimismo, desarrollan su capacidad para determinar la función de cada una de las partes de un todo, explicando su relación entre sí y con el conjunto como totalidad.

En atención a estas características y necesidades del adolescente, el centro educativo debe propiciar espacios de reflexión y metacognición para los estudiantes, favoreciendo la autorregulación, el reconocimiento de las competencias desarrolladas y de aquellas que se encuentren en proceso, de modo que puedan plantearse metas propias de aprendizaje.

2.2 Caracterización de los adolescentes del primer ciclo del nivel secundario.

De acuerdo con MINERD (2016) las características socioculturales de la población estudiantil del nivel secundario son, en gran parte, el resultado de la dinámica socioeconómica nacional. Según datos de 2010, el 74.4% de la población vive en zonas urbanas y el 49.4% de la población tiene menos de 25 años. Asimismo, los datos revelan que, en el 2011, la proporción de jóvenes entre 15 y 24 años que no estudiaba ni trabajaba era de un 20.3%, lo que podría explicar la cantidad de adolescentes involucrados en actos de delincuencia y adicciones.

En 2012, el porcentaje de adolescentes que habían quedado embarazadas al menos una vez aumentó a 20.6% para el rango entre 15 y 19 años. Al problema de las madres adolescentes se le suma el crecimiento de los hogares con mujeres solas como jefas de hogar y las altas tasas de feminicidios.

En el año 2013, la tasa bruta de cobertura del nivel medio era de 74.5% y la tasa neta de 54%, siendo la repitencia de un 10.8%. Además, resultan preocupantes las tasas de culminación, que en el sexo masculino son de un 40% (tasa bruta) y un 15.2% (tasa neta). En el sexo femenino ascienden a 56.7% (tasa bruta) y a 23.9% (tasa neta).

Por otra parte, en este nivel es necesario considerar que en la actualidad los jóvenes tienden a socializar cada vez más entre sí, sin la presencia y guía de los adultos. Esto se produce al tiempo que, en el marco de la adolescencia, experimentan los cambios hormonales y actitudinales de una pubertad cada vez más temprana, bajo la influencia del estrés social y ambiental que caracteriza nuestras sociedades. El pensamiento crítico y analítico que desarrolla el adolescente durante el nivel secundario es la base para la creación de ideas propias que conectan con otras dimensiones humanas, tales como la social y la moral, es decir, ideas referentes a una mejor comprensión de las relaciones sociales y de los juicios de valor. Por ejemplo, la inequidad social, la intolerancia

cultural y la problemática ecológica y medioambiental son realidades frente a las cuales el adolescente construye creencias y convicciones que fundamentan su accionar.

Jean Piaget ha dejado valiosos planteamientos sobre el desarrollo de la dimensión cognitiva en la adolescencia. Para él, un adolescente es un individuo que construye sistemas y “teorías”; es una persona que muestra capacidad de elaborar ideas generales y construcciones abstractas, es decir, que da muestras de un pensamiento formal o hipotético-deductivo. Este pensamiento hace posible que las ideas puedan ser expresadas sin el apoyo de la experiencia, la observación o la manipulación. Así, el pensamiento del adolescente es la representación de acciones posibles, no necesariamente consistentes o coherentes con la realidad.

No debe sorprender, entonces, que el adolescente use y abuse del nuevo poder de la libre reflexión, donde el mundo debiera someterse a los sistemas y no los sistemas a la realidad. Sin embargo, dadas las condiciones adecuadas, su pensamiento se reconcilia y naturalmente con la realidad cuando se comprende que la función de este no es arbitrariamente contradecir, sino anticipar o interpretar la experiencia, para comprenderla y respetarla o transformarla. Cuando se logra este equilibrio, el pensamiento del adolescente puede englobar, no solo el mundo real, sino también las construcciones que él crea a partir de la deducción racional y de su vida interior.

2.3 Descripción del área de Ciencias de la naturaleza.

Como se afirma en MINERD (2016), el área debe contar con laboratorios equipados, para optimizar los desempeños y aprendizajes científicos de los y las estudiantes.

Además de estos recursos, se contemplan los materiales de consulta y referencias bibliográficas como son textos de química general y orgánica, física, biología y ciencias de la tierra, láminas de elementos periódicos, tablas periódicas, modelos representativos, recursos del entorno, entre otros.

Es importante destacar que, en el área de Ciencias de la naturaleza, como en otras áreas, todo el medio circundante, la tierra, el aire, los árboles, el agua, etc., constituyen objetos y espacios de laboratorio en los que se puede investigar, explorar, descubrir.

2.3.1 Química

La Química es el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella. Chang, R. (2011).

Hill, J. W. (1999). Sostiene que la Química es el estudio de la materia y de los cambios que la misma experimenta.

Tal como señala la maestra Rosa Iris Marte (Marte, 2015) La Química es una ciencia moderna que ha revolucionado de manera impactante el desarrollo de la humanidad. Son amplios los avances científicos que se aplican en el área industrial, la medicina, la comunicación y otros, basados en el estudio de esta ciencia. Sin embargo, el estudiar Química por parte de los jóvenes que ingresan a la universidad no resulta atractivo, debido a un trayecto difícil a través de sus estudios de pregrado.

2.3.2 Rendimiento académico:

Como señala Pizarro citado en Báez et al (2017) el rendimiento académico es una medición de las capacidades indicativas que, marcado, en forma estimativa, lo que una persona ha memorizado como consecuencia de un proceso de instrucción o formación, El mismo autor, ahora desde un criterio propio del alumno, define el rendimiento académico como: una competencia respondiere frente a estímulos educativos preestablecidos.

El rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje obtenido por los alumnos, por ello el sistema educativo ofrece tanta importancia a dicho indicador. En tal

sentido, el rendimiento académico se convierte en el aprendizaje logrado en el centro que constituye el objetivo general del personal docente y del ministerio de educación.

2.3.3 Características del rendimiento académico:

Hay diferente punto de vista, estático y dinámico, que atañen al individuo de la educación como un ser social. En general el rendimiento académico es distinguido de los siguientes modos:

El rendimiento en sus aspectos dinámicos responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.

En su aspecto estático comprende el producto del aprendizaje realizado por el alumno y expresa una conducta de mejoramiento.

El rendimiento está sujeto a medidas de calidad y a su juicio de valoración.

El rendimiento es un medio de sí mismo. El rendimiento está relacionado con ideas de carácter ético que incluye expectativa económica, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función del modelo vigente.

2.4 Estrategias de enseñanza y aprendizaje en el nivel secundario.

Como afirma MINERD (2016), las estrategias de enseñanza y de aprendizaje son secuencias de actividades y procesos, organizados y planificados sistemáticamente, para apoyar la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias. Posibilitan que el estudiantado enfrente distintas situaciones, aplique sus conocimientos, habilidades y actitudes en diversos contextos. Las estrategias son intervenciones pedagógicas realizadas en el ámbito escolar que potencian y mejoran los procesos y resultados del aprendizaje.

Las estrategias son seleccionadas / diseñadas por el docente con intencionalidad pedagógica para apoyar el desarrollo de las competencias en el marco de las situaciones

de aprendizaje. El desarrollo de las competencias en los estudiantes requiere de un/a docente capaz de modelar procesos y habilidades de pensamiento, curiosidad, actitud científica, objetividad, reflexividad, sistematicidad, creatividad, criticidad, etc.

De igual forma, el desarrollo de las Competencias Fundamentales requiere que las estrategias puedan ofrecer oportunidades para integrar las distintas áreas curriculares en el abordaje de las situaciones y/o problemas. Esta integración permite encontrar puntos de contacto o complementariedad entre las áreas de conocimiento a la hora de formular y responder preguntas sobre la realidad social y natural, de formular explicaciones o diseñar alternativas de solución a problemas planteados.

En un contexto curricular que busca el desarrollo de competencias en el estudiantado, el docente orientará toda estrategia, técnica o actividad a:

- La pertinencia, es decir, tener como punto de partida del proceso los intereses, saberes y tendencias presentes en el estudiante y que al mismo tiempo estos correspondan con las necesidades de su desarrollo personal-social, y de la propuesta del currículo.
- Fomentar las habilidades de pensamiento que contribuyan a procesar las informaciones, a facilitar el aprendizaje y construir nuevos conocimientos.
- Establecer criterios de calidad para que el estudiante pueda evaluar en forma continua y autónoma su proceso de aprendizaje y desarrollo.
- Crear un clima afectivo que haga posible el desarrollo humano y el pensamiento reflexivo y crítico, es decir, un clima de libertad, tolerancia y cuidado, en el que los estudiantes experimenten que el docente se ocupa por entender y atender las necesidades del desarrollo de su pensamiento y el proceso de su desarrollo humano.

- Propiciar el apoyo mutuo, colaboración, comunicación y diálogo entre los estudiantes fomentando así el aprendizaje colaborativo.

Las estrategias son efectivas en la medida en que promuevan en el estudiante:

Aprendizaje significativo

- Relaciona el estudio con sus necesidades e intereses.
- Establece propósitos y se involucra afectivamente.
- Trabaja a un nivel apropiado para su desarrollo y estilos de aprendizaje.

Actividad constructiva

- Lleva a cabo acciones en situaciones reales o cuasi-reales.
- Desarrolla medios o maneja instrumentos.
- Diseña o produce algo.

Reflexión

- Ejercita sus habilidades de pensamiento.
- Planifica y supervisa su proceso de estudio y aprendizaje.
- Autoevalúa los resultados de su aprendizaje.

Colaboración

- Desarrolla competencias de interacción social.
- Intercambia e incorpora nuevas informaciones y aprendizajes.
- Coordina sus metas y acciones con las de los otros.

Proactividad y autonomía

- Desarrolla competencias y habilidades.
- Supera la pasividad frente a la realidad.
- Transforma o domina un aspecto de la realidad.

2.5 Competencias en el primer ciclo del nivel secundario.

Como expresa MINERD (2016), en el diseño curricular dominicano, competencia es la capacidad para actuar de manera eficaz y autónoma en contextos diversos movilizando de forma integrada conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Las competencias se desarrollan de forma gradual en un proceso que se mantiene a lo largo de toda la vida; tienen como finalidad la realización personal, el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad en equilibrio con el medio ambiente. En el nivel secundario, el diseño curricular se estructura en función de dos tipos de competencias: a) fundamentales y b) específicas.

Las Competencias Fundamentales expresan las intenciones educativas de mayor relevancia y significatividad. Son competencias transversales que permiten conectar de forma significativa todo el currículo. Son esenciales para el desarrollo pleno e integral del ser humano en sus distintas dimensiones, se sustentan en los principios de los derechos humanos y en los valores universales. Describen las capacidades necesarias para la realización de las individualidades del ser humano y para su adecuado aporte y participación en los procesos democráticos. Las competencias fundamentales del Currículo dominicano son: Competencia ética y ciudadana

Competencia comunicativa

Competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico

Competencia de resolución de problemas

Competencia científica y tecnológica

Competencia ambiental y de la salud

Competencia de desarrollo personal y espiritual

Las competencias específicas corresponden a las áreas curriculares. Estas competencias se refieren a las capacidades que el estudiantado debe adquirir y desarrollar con la mediación de cada área del conocimiento. Se orientan a partir de las competencias fundamentales y apoyan su concreción, garantizando la coherencia del currículo en términos de los aprendizajes.

Competencia científica y tecnológica nivel de Dominio III

La persona plantea, explica, interpreta, diseña experimentos y resuelve situaciones presentes en el entorno natural y social a partir de la percepción de este, aplicando conceptos, modelos, teorías, leyes, las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y las metodologías científicas, con el fin de transformar la realidad para una mejor calidad de vida.

Componentes 1. Ofrece explicaciones científicas de fenómenos naturales y sociales.

- Observa los objetos o fenómenos que ocurren.
- Explora, describe, se interroga y busca descubrir el objeto o fenómenos.
- Establece ciertas relaciones entre un fenómeno y otro.
- Elabora posibles explicaciones.
- Diseña y aplica el modelo adecuado para dar explicación al fenómeno.
- Analiza y evalúa el modelo en función de los resultados obtenidos.
- Comprende el alcance de la teoría en la interpretación del fenómeno.

Componentes 2. Aplica y comunica ideas y conceptos del conocimiento científico.

- Interpreta ideas, modelos, principios, leyes y teorías científicas y tecnológicas.
- Ensayo, produce y comparte ideas científicas y tecnológicas utilizando el lenguaje científico apropiado.
- Comprende los avances científicos y tecnológicos en su contexto de aplicación.

Evalúa y actúa con juicio crítico ante evidencias que puedan mostrar las ventajas y desventajas que un determinado avance científico-tecnológico produce.

- Participa mediante proyectos de divulgación de los resultados y avances científicos y tecnológicos.
- Incorpora a sus actividades de aprendizaje procedimientos, técnicas e instrumentos de investigación científica y tecnológica.
- Utiliza la tecnología para comunicarse y resolver problemas.

2.5.1 Competencias específicas para 3er grado en el área de Química.

- Ofrece explicaciones científicas a problemas y fenómenos naturales.
- Se cuestiona e identifica problemas y situaciones que puede explicar utilizando las ideas fundamentales de las ciencias físicas.
- Diseña y aplica estrategias en la búsqueda de evidencias para dar respuesta a distintas situaciones.
- Analiza los resultados obtenidos y evalúa la correspondencia con la realidad de estudio. Luego comunica dichos resultados.
- Busca evidencias que permitan dar explicación a las interacciones que sufre la materia.

- Conoce el alcance y la pertinencia de las ideas fundamentales de las ciencias físicas en distintos contextos.
- Aplica los procedimientos científicos y tecnológicos para solucionar problemas o dar respuestas a fenómenos naturales.
- Diseña experimentos y herramientas para dar respuesta a un problema o fenómeno natural.
- Evalúa procedimientos y técnicas, así como construye herramientas adecuadas para dar respuesta a problemas o fenómenos naturales.
- Propone estructuras, sistemas, mecanismos y reconoce su posible funcionalidad tecnológica.
- Diseña experimentos y herramientas para dar respuesta a problemas relacionados con los cambios físicos y químicos que experimenta la materia.
- Toma decisiones para poner en práctica las soluciones y hallazgos encontrados.

2.6 Contenidos según el diseño curricular dominicano.

Los contenidos son mediadores de aprendizajes significativos. Son los conocimientos o saberes propios de las áreas curriculares, a través de los cuales se concretan y desarrollan las competencias específicas.

Los contenidos constituyen una selección del conjunto de saberes o formas culturales del conocimiento cuya apropiación, construcción y reconstrucción por parte del estudiantado se considera esencial para el desarrollo de las competencias.

Existen diversas maneras de clasificar los saberes. En este diseño curricular se clasifican en: informaciones sobre hechos, conceptos, procedimientos, valores y actitudes. Un concepto es la forma de representar ideas, situaciones, estructuras o procesos.

Dado que los contenidos son mediadores de aprendizajes significativos, el criterio fundamental para su selección es su posibilidad de aportar al desarrollo de las competencias. Una vez que se han seleccionado las competencias, el siguiente paso es preguntarse qué contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) son necesarios para su desarrollo y en qué situaciones de aprendizaje se pueden desarrollar y evaluar su alcance.

MINERD (2016), la integración de los contenidos es otro de los criterios de organización planteados en los Fundamentos del Currículo. En este diseño la principal estrategia de integración es su organización alrededor de las competencias, ya que estas constituyen intenciones educativas cuyo desarrollo requiere la movilización de conceptos, procedimientos, actitudes (la vinculación efectiva entre teoría y práctica) y valores, así como la articulación de saberes de diversas fuentes disciplinares y populares.

2.6.1 Contenidos de 3er grado en el área de Química.

- **Naturaleza de la Ciencia**

Modelos, principios, leyes y teorías científicas.

Mediciones, incertidumbre y estimación.

Unidades y estándares.

- **Propiedades de la materia**

Materia: sustancias, mezclas, soluciones y coloides.

Propiedades físicas y químicas.

Cambios físicos y químicos. Alimentos y fármacos.

- **Estados de la materia**

Propiedades de sólidos, líquidos y gases.

Temperatura y calor.

- **Estados de la materia**

Tensión superficial y capilaridad de los líquidos.

Cambio de estado de la materia.

Ósmosis

Metabolismo humano.

- **Estructura e interacciones en la materia**

Elementos, modelos atómicos, partes del átomo.

Masa atómica e isótopos.

Tabla periódica: propiedades y su estructura.

Enlaces.

Reacciones químicas.

Interacciones químicas en los seres vivos.

Soluciones.

Ácido, bases y sales.

2.7 Indicadores de logro

Para evaluar el dominio de las competencias específicas se establecen indicadores de logro o de desempeño. Estos permiten determinar si se han logrado los aprendizajes esperados para cada nivel y/o área académica. Los indicadores caracterizan la competencia y se refieren a sus aspectos clave. Ellos son pistas, señales, rasgos de la

competencia que evidencian el dominio de esta y su manifestación en un contexto determinado. Dependiendo de su nivel de concreción, los indicadores de logro pueden referirse específicamente a contenidos conceptuales, procedimentales o actitudinales; se pueden referir también a una combinación de algunos de ellos, o a los tres integrados. Las actividades e instrumentos de evaluación estarán estrechamente relacionados con esos indicadores de logro. MINERD (2016)

2.7.1 Indicadores de logro de 3er grado en el área de ciencias de la naturaleza (química inorgánica).

- Analiza y evalúa, mediante gráficas, tablas y definiciones físicas, los resultados de experimentos, problemas o situaciones y los expone utilizando el lenguaje científico.
- Utiliza o construye dispositivos y materiales, y experimenta en la búsqueda de respuestas a preguntas, problemas y situaciones de manera individual y colectiva. - Reconoce la amenaza, vulnerabilidad y riesgo en problemas y situaciones que puedan afectar su salud, la comunidad o el medio ambiente con el fin de tomar decisiones informadas.
- Identifica avances científicos y tecnológicos, hace propuestas de innovación y comparte sus ideas respetando la diversidad.
- Aplica procedimientos de forma sistemática, ordenada y consistente con el fin de buscar soluciones en proyectos de indagación, y expone el proceso y los resultados mediante informes científicos.
- Compara los modelos atómicos y su contribución al conocimiento científico.
- Reconoce la estructura atómica de los elementos, explica sus propiedades y tendencias dentro de la tabla periódica.

- Comprende los conceptos de enlace químico y estequiometría y los aplica a las reacciones químicas.
- Identifica las propiedades y características de los ácidos, bases y sales.
- Conoce las reglas del balanceo en las reacciones químicas y las expone a través de ecuaciones, símbolos y fórmulas.
- Diferencia apropiadamente el conocimiento científico a través de la elaboración de hipótesis, basadas en evidencias.
- Muestra capacidad para hacer estimaciones numéricas en problemas y en situaciones que se presentan.
- Expone las diferencias entre sistemas homogéneos (soluciones) y heterogéneos, utilizando modelos.
- Experimenta con mezclas de líquidos miscibles como agua y alcohol y líquidos inmiscibles como agua y aceite, y expone los resultados y el proceso seguido a través de un informe.
- Conoce las diferencias entre sustancias y mezclas, entre soluciones y coloides en diferentes muestras utilizadas en la cotidianidad.
- Separa un tipo de mezcla determinada utilizando un protocolo experimental y seleccionando técnicas adecuadas de separación.
- Expone a través de un informe los resultados obtenidos al realizar experiencias de cromatografía en papel para clorofilas, tinta de marcadores, u otras sustancias del entorno.
- Expone adecuadamente los resultados y hallazgos obtenidos en actividades realizadas, como experimentos, por ejemplo, utilizando tablas, gráficas, mapas, informes, TIC.
- Reconoce diferentes tipos de movimiento en la tierra, el espacio y su interacción.

2.8 La evaluación de los aprendizajes según el diseño curricular.

MINERD (2016), en un Currículo basado en el desarrollo de competencias, la evaluación es una guía para los actores del proceso educativo que posibilita determinar la eficacia de la enseñanza y la calidad de los aprendizajes. El fin último de la evaluación en este currículo es promover aprendizajes en función de las competencias fundamentales.

Evaluar el desarrollo de las competencias supone usar instrumentos y medios diversos acordes a la competencia que se pretende evaluar y en contextos similares a las situaciones reales que vivirá el estudiante. No se trata solo de evaluar conceptos y hechos, sino también procedimientos y actitudes que integrados constituyen la competencia. Esto supone de parte del docente ser crítico de los métodos, de las estrategias, técnicas e instrumentos hasta ahora utilizados, pero también supone ser abierto y creativo para incorporar otras formas de evaluar acordes al nuevo currículo, en el contexto de las distintas situaciones de aprendizaje.

La evaluación persigue identificar lo que el estudiante ha logrado y lo que le falta por lograr. Algunas de las estrategias y técnicas de evaluación que se sugieren en un currículo orientado al desarrollo de competencias son:

- Observación de un aprendizaje

- Registro anecdótico

- Elaboración de mapas conceptuales

- Portafolios

- Diarios reflexivos de clase

- Debates

- Entrevistas
- Puestas en común
- Intercambios orales
- Ensayos
- Resolución de problemas
- Casos para resolver
- Pruebas situacionales
- Actividades individuales y grupales
- Mapas conceptuales
- Mapas mentales
- Diagramas

Por esto cada unidad, proyecto, o módulo que se inicia contemplará los distintos tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica tiene como propósito conocer el estado inicial de los/ las estudiantes, para adaptar el proceso pedagógico a su situación e identificar las estrategias de enseñanza y aprendizaje más adecuadas en cada caso. Los resultados de esta evaluación son la primera referencia con que cuenta el docente para realizar los ajustes necesarios a su planificación.

La evaluación formativa se realiza de forma continua y en determinados momentos del proceso, después de terminar con segmentos significativos del mismo. Su finalidad es identificar los logros o fortalezas y las debilidades que pudieran ser utilizadas como

referencia para la retroalimentación. Esta evaluación es el parámetro a partir del cual se diseñan las actividades con que se construirá la recursividad del proceso pedagógico.

La evaluación sumativa es la que se aplica al final de la intervención pedagógica, y su función es determinar hasta qué grado se ha alcanzado el dominio de las competencias

2.9 Aprendizaje significativo según el Currículo dominicano.

Según los fundamentos del Currículo MINERD (2016), el aprendizaje significativo implica la construcción y movilización del conocimiento y su aplicación en un determinado contexto para responder a una situación, resolver un problema o producir nuevas realidades. Implica, además, según Ausubel, los procesos que el individuo pone en juego para aprender: lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden, la naturaleza de esos aprendizajes, las condiciones requeridas para aprender, sus resultados, y su evaluación.

Aprender implica la construcción del conocimiento en función de referentes con sentido para la persona, a partir de lo cual transforma sus esquemas mentales, para dar respuestas a las diferentes situaciones que se le presentan. La significatividad de los aprendizajes es psicológica, sociocultural y lógica.

Hay dos aspectos importantes para que el estudiantado aprenda de manera significativa:

- Que tenga conocimientos previos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) organizados coherentemente.
- Que el docente considere al estudiantado como el centro de la actividad escolar.

2.10 Reseña histórica sobre el laboratorio en la enseñanza de la química.

De acuerdo con Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa, & Moreira, Marco Antonio. (2009) Aunque la Química moderna surgió con los trabajos experimentales de

Lavoisier en el siglo XVI, no fue sino hasta el siglo XVIII cuando se sistematizó su enseñanza en los estudios de pregrado, para responder a las demandas de una sociedad industrial emergente. Surgieron, entonces, los primeros profesores de Química en diferentes lugares de Estados Unidos e Inglaterra. Sin embargo, la enseñanza sistemática del laboratorio no se introdujo sino hasta inicios del siglo XIX con Thomas Thomson, enfatizándose el desarrollo de habilidades relacionadas con la investigación y la industria (Johnstone, 1993).

A comienzos del siglo XX, la enseñanza del laboratorio de ciencias tuvo un particular auge con énfasis en los trabajos experimentales, pero entró en conflicto en los años veinte y treinta debido a la importancia que se le comenzó a otorgar a las demostraciones sin evidencias pedagógicas justificables (Pickering, 1993). No obstante, la época del lanzamiento del Sputnik, en 1957, le dio un empuje a la enseñanza de las ciencias en los años sesenta (Brock, 1998), resurgiendo la enseñanza experimental del laboratorio, ahora con énfasis en el método por descubrimiento, el cual vemos reflejado en materiales como el CHEMStudy (Hofstein, 2004). Esto, sin embargo, privilegió los niveles macroscópicos y representacionales de la Química, más que el nivel submicroscópico, según Johnstone (1993), que es fundamental en la Química moderna.

A pesar de este renacimiento experimental de la enseñanza de la ciencia en los años sesenta, ya para la década del setenta, se observa una declinación en el interés por los laboratorios en general (Pickering, 1993) y se comienza a cuestionar su efectividad y objetivos (Hofstein y Lunetta, 2004). Parte de este desánimo estaba asociado a los desacuerdos existentes sobre los objetivos del trabajo del laboratorio, poniéndose de manifiesto una situación que no era realmente nueva, ya que desde finales del siglo XIX se había reportado "el caótico trabajo de laboratorio" (Barberá y Valdés, 1996, p. 365).

No obstante, esta situación de incertidumbre abrió el camino para la investigación sobre su verdadero rol en la enseñanza de las ciencias y los objetivos que persigue, discusión que se abordará en la siguiente sección.

2.10.1 Laboratorio

Como señala Lugo (2015), "Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas.."

Como plantea la guía y aplicaciones prácticas de la química. El laboratorio de Química puede constituirse como un lugar donde se presentan las condiciones adecuadas para que se realicen o demuestren de manera práctica, los conocimientos adquiridos en esta ciencia, ya sea de forma general o específica.

2.10.2 Laboratorio de química

Según el manual de laboratorio de química de la universidad católica Andrés Bello, el laboratorio de Química es un lugar donde se realiza observaciones con carácter científico, de las que se obtienen informaciones, generalmente en forma de datos, que conducen a la elaboración de un informe, una vez que se cumple todo el trabajo de laboratorio.

2.10.3 Rol del laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Tomando en cuenta las palabras de López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012) citadas en su artículo, La actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental

creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción de conocimiento científico. Actualmente se le da prioridad a la dimensión teórica en la enseñanza, dejando de lado la dimensión práctica. El orden de presentación, el tiempo dedicado, la valoración relativa que se concede en la evaluación a los aspectos procedimentales frente a los conceptuales son algunas pruebas del predominio general de lo teórico sobre lo práctico. Es más, lo práctico es visto muchas veces como mera aplicación, consecuencia o ilustración de lo teórico y, en este sentido, no importa tanto el orden secuencial de la acción escolar (comenzar planteando un problema o comenzar por los conceptos básicos) como el valor que se concede a cada uno de los términos, leyes y principios teóricos enseñados. El orden de importancia entre lo teórico y lo práctico se evidencia ya en el orden en que suelen ser enunciados los distintos tipos de contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes (Izquierdo et al., 1999).

Las prácticas de laboratorio deben favorecer el análisis de resultados por parte de los estudiantes; abolir la estructura tipo receta de las guías posibilita la elaboración y puesta en común de un informe final, en el que se especifique claramente el problema planteado, las hipótesis emitidas, las variables que se tuvieron en cuenta, el diseño experimental realizado, los resultados obtenidos y las conclusiones y, finalmente, producir una evaluación coherente con todo el proceso de resolución de problemas con criterios referidos al trabajo científico y al aprendizaje profundo de las ciencias. Para lograr esto es importante tener en cuenta que en los trabajos experimentales son de mayor importancia los enunciados abiertos, capaces de generar una resolución acorde con las características del trabajo científico (Hodson, 1992, 1996, 2000; González, 1994; Dourado, 2006), que aquellos datos cerrados que invitan de manera específica a validar principios teóricos.

Los maestros tienden a pensar que el trabajo en el laboratorio facilita siempre el aprendizaje de las ciencias y que los estudiantes entienden lo que hacen. Sin embargo, para la mayoría de los docentes estas prácticas son un tipo de receta que refuerza las clases que se han dado en el aula habitual. Lo importante de las prácticas de laboratorio, radica en que los maestros entiendan que estas facilitan la comprensión de conceptos y que deben tener siempre un propósito claro, no solo el de llevarlos a “experimentar”.

La presencia de las actividades prácticas en el currículo, en los objetivos de enseñanza y en la evaluación es diferente en función del modelo de enseñanza de las ciencias (Perales, 1994; García, Insausti y Merino, 2003). A manera de ilustración, en el modelo de transmisión-recepción, el tiempo dedicado a las prácticas es reducido y su objetivo principal es ejemplificar la teoría. En el modelo de enseñanza por descubrimiento se aumenta la presencia del trabajo práctico y su objetivo es aprender ciencias haciendo ciencia (García, Martínez y Mondelo, 1998).

2.10.4 Errores que cometen los docentes al utilizar el laboratorio.

Como afirma López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). En los últimos años se han escrito diversas críticas a las prácticas de laboratorio en las cuales se proponen innovaciones tanto en lo metodológico como en lo conceptual. Lo que parece más problemático es la idoneidad de las prácticas para el aprendizaje de conceptos teóricos, mientras que no se duda de su utilidad para el aprendizaje de los procedimientos científicos. Además, se reconoce que las prácticas escolares responden a finalidades diversas: familiarizarse con algunos fenómenos, contrastar hipótesis e investigar.

Tal como expresa Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa, & Moreira, Marco Antonio. (2009) Por una parte, las investigaciones desarrolladas particularmente sobre *el enfoque tradicional*, tipo "receta de cocina", han revelado poco beneficio para

los estudiantes y una sobreestimación de su potencial didáctico, según Barberá y Valdés (1996). Estos autores señalan que el estilo de enseñanza tradicional del laboratorio en ciencias no ha generado resultados exitosos en cuanto a los siguientes aspectos: (a) el logro de un conocimiento y desarrollo de algunas competencias requeridas para la adquisición y fijación de las ideas y conceptos científicos; (b) los efectos esperados en lo concerniente al desarrollo de destrezas técnicas para lo cual ha habido mayor consenso; y (c) el manejo de los procesos de la ciencia, tanto en lo relativo a identificar y plantear problemas o diseñar experiencias, como en el establecimiento de hipótesis, o derivación de predicciones particulares.

Una posible explicación de las pocas ventajas que se le han atribuido a los trabajos prácticos radica en seis razones (Hodson, 2005): (a) no se discriminan los tipos de "trabajos prácticos", porque se colocan todos en una misma categoría; (b) el trabajo práctico generalmente es pobremente diseñado y ejecutado; (c) la retórica de los docentes no se corresponde con su práctica; (d) los estudiantes no atienden las instrucciones de los docentes en la forma que se espera; (e) el trabajo práctico no siempre resulta de la manera esperada, dando así resultados erróneos o ningún resultado; y (f) la evaluación se hace sobre aspectos menos importantes de la actividad.

La investigación realizada por López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). confirma que en las prácticas actuales se le da más importancia al aprendizaje de conceptos y menos a los procedimientos y las actitudes, que son igualmente importantes en la construcción del conocimiento científico. En ese sentido, se necesita ser conscientes de que la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

A pesar de lo anteriormente expuesto, la correcta implementación del laboratorio de ciencias contribuye significativamente a la construcción de conocimientos científicos. Sin embargo, los docentes a la hora de utilizar esta herramienta deben hacerlo con el fin de que el estudiante ponga en práctica las competencias alcanzadas y trazadas para el área de química por el currículo dominicano de una manera divertida.

2.10.5 Utilidad de los laboratorios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química.

Sin duda alguna para mejorar la calidad en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la química se hace necesario incluir en la planificación estrategias que faciliten al alumno la obtención del aprendizaje significativo para así formar entes capaces de aportar a la sociedad haciendo uso de los conocimientos adquiridos.

Como plantean en su artículo López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). El laboratorio brinda una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y alejarse progresivamente de la concepción errónea del mal denominado y concebido "método científico".

Citando a López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). 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. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998), en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no

es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (Hodson, 1994).

El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004).

2.10.6 El laboratorio como espacio de construcción de conocimientos.

Como señalan Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa, & Moreira, Marco Antonio. (2009) Un cambio en nuestra práctica docente en el laboratorio debe implicar esfuerzos orientados a nuevas experiencias en las que se amerita ajustar tiempo, recursos, contenidos didácticos y actitudes para darle al laboratorio el lugar que reclama en el aprendizaje de la ciencia. Al respecto, el diagrama V brinda una alternativa para abordar el trabajo de laboratorio de manera heurística, integral y holística, y una oportunidad para investigar sobre su potencial didáctico en el aprendizaje significativo, dentro del marco interpretativo de la teoría ausubeliana, actualmente enriquecida por referentes teóricos complementarios, como la teoría del aprendizaje crítico (Moreira, 2005), la teoría de los campos conceptuales y la teoría de Vygotski (Rodríguez Palmero, 2008).

En opinión de Espinosa-ríos, Edgar Andrés; González-López, Karen Dayana; Hernández-Ramírez, Lizeth Tatiana (2012). las prácticas de laboratorio deben ser utilizadas como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico escolar. También desde el punto

de vista de Espinosa-ríos, Edgar Andrés; González-López, Karen Dayana; Hernández-Ramírez, Lizeth Tatiana (2012). las prácticas de laboratorio, concebidas como una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas, permitió el desarrollo de algunas habilidades científicas y un aprendizaje más significativo de los conceptos asociados con la temática en los estudiantes.

2.11 Contextualización

2.11.1 Ubicación geográfica y entorno

El Liceo está ubicado en la calle Juan Bosch #1 en el espacio de lo que anteriormente fuera el ingenio San Luis, al norte se encuentra el centro comunal camino de esperanza, al sur el cuerpo de bombero de San Luis, al oeste está la oficina de EDEE sucursal San Luis y al este se encuentra el Liceo Aura Violeta Forestieri. En los alrededores está el control de la ruta de guaguas San Luis, el destacamento de la policía nacional, el cuerpo de bomberos y el centro de salud el Cea. Con respecto a su ambiente para el proceso de estudio no se visualizan ruidos que puedan perturbar la docencia, salvo algunos momentos cuando están en proceso de limpieza.

2.11.2 Breve reseña histórica del centro educativo Carlixta Estela Reyes Paulino.

El terreno donde está localizado el centro educativo, anteriormente era propiedad de lo que fue el ingenio azucarero de San Luis (hoy desaparecido), en vista de la necesidad presentada en la población estudiantil al salir de las escuelas básicas tenían que trasladarse a otros sectores a cursar los estudios secundarios, por no existir un liceo donde los jóvenes pudieran culminar sus estudios del bachillerato. Por esta razón surgió la necesidad de que hombres y mujeres de la comunidad de San Luis lucharan por la construcción de un centro educativo para el nivel medio.

En la lucha por la construcción del centro educativo Carlixa Estela Reyes Paulino cabe mencionar al maestro Eloy Javier Mota, quien en esos momentos se encontraba trabajando en el politécnico Haina Mosa y al cual le preocupaba en gran manera no poder inscribir toda la población estudiantil procedente de San Luis que acudía a ese centro por considerarse cercano, por esto decidió junto a un grupo de compañeros de infancia crear un centro educativo para su comunidad el cual inició la docencia en el periodo escolar 2009-2010. Cabe destacar que a esta lucha se unieron varios organismos que tenían la misma preocupación con respecto a la creación de un centro educativo para la comunidad, tales como la iglesia católica, la cual fue la primera en presentar este proyecto pero debido a las diferencias de ideales no recibió ningún apoyo, por otro lado, la junta de vecinos la cual en ese momento era dirigida por Rubén Cabreja, y este refirió la problemática a José Andújar quien en ese momento era encargado de asuntos educativos de esa institución. El profesor Eloy Javier Mota, al ver la poca importancia que les dieron a los grupos sociales antes mencionados no se desanimó y siguió con su anteproyecto de construir el liceo junto a los compañeros de lucha, entre ellos estaban Mariano Cuello, Sansón Peguero y el apoyo de algunas iglesias cristianas.

2.11.3 Misión

El Liceo Carlixa Estela Reyes Paulino es una institución estatal, dirigida por la comunidad educativa, abierta al servicio de la comunidad. El mismo brinda protección y educación integral, evangelización y capacitación técnica a niños/niñas y adolescentes, con especial atención a aquellos que presentan distintas carencias y se encuentran en situaciones de riesgo social, junto a sus familias, a través de los programas de educación.

2.11.4 Visión

Desde el núcleo inspirador, el carisma humanista contempla al hombre, la persona como:

- a) Un ser creado por Dios a su imagen y semejanza, con capacidad para conocer y amar a su creador que tiene como la criatura más querida.
- b) Es una realidad encarnada, ser en el mundo, ser histórico, una unidad de dimensiones física, psíquicas y espirituales.
- c) Con identidad propia, único e irrepetible, con valor absoluto y fin en sí mismo.
- d) Es un ser en proyecto, se va construyendo progresivamente, es artífice de su destino.
- e) Es un autor y responsable de su quehacer en autonomía y libertad.
- f) Está en un mundo con una misión que cumplir. Ha sido trascendencia en el amor.

2.11.5 Valores

Seguidor de Jesucristo. Buen pastor:

Escuchar, compartir los sentimientos, el proyecto y el destino de cristo. Fidelidad al señor, transparencia.

Fraternidad- Espíritu de familia.

Cultivo de las relaciones interpersonales, solidaridad, corresponsabilidad en la construcción de la comunidad desde una integridad de vida, relación de amistad y confianza, de aceptación y adaptación con la propia comunidad, con nuestros niños y jóvenes, con la familia y con la gente del centro.

2.11.6 Filosofía

Esta espiritualidad inspira un sistema pedagógico propio que se ha forjado a lo largo de los años. Caracterizada con el hombre de moralidad que hace referencia al carisma que el señor Jesucristo nos ha regalado por medio de la profesora Carlixta Estela Reyes Paulino, fundadora de la primera escuela de San Luis (Elda Josefa Muñoz).

2.11.7 Logotipo



Tiene la forma de un escudo de la era medieval, dividido en cuatro cuadrantes, con los colores que indican la bandera nacional y en cada uno un icono que representa:

El pensador: es aquel que tiene juicio para discernir el bien y el mal.

El estudio: por este medio obtenemos la independencia particular.

El trabajo: acción por la cual nos desarrollamos social y económicamente.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de estudio.

Esta investigación está orientada a evaluar en qué medida favorece la implementación de prácticas de laboratorio de Química al mejoramiento del rendimiento escolar de los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03.

Esta investigación se enmarca principalmente en un tipo de investigación descriptiva y de campo. Los tipos de investigaciones seleccionadas en este estudio se hace debido a que son las que mejor se adaptan a las características y necesidades de la investigación. en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio, se recopilan y se registran los datos para luego hacer un análisis general e interpretar los resultados obtenidos.

Como señala Salkind, Neil. (2011) se considera como investigación descriptiva aquella en que, se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio.

Según Morales, F. (2012) el objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

Para Dubost, B. (2002) el trabajo de campo consiste en recoger datos con diversas técnicas directamente de la fuente de estudio, generalmente acerca de características, fenómenos o comportamientos que no son construibles en un laboratorio. Constituye un método experimental, de prueba de hipótesis, de alimentación de modelos teóricos, o de simple obtención de datos específicos para responder preguntas concretas.

3.1.2 Método de estudio.

El método de estudio a utilizar para llevar a cabo esta investigación es el enfoque mixto, porque el mismo implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador debe considerar necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos.

Para Ortega, (2018) el enfoque mixto surge como consecuencia de la necesidad de afrontar la complejidad de los problemas de investigación planteados en todas las ciencias y de enfocarlos de una manera holística. Aquí el investigador utiliza técnicas de los enfoques cuantitativos y cualitativos. Para Hernández, Fernández y Batista (2010), la investigación mixta no tiene como meta remplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

En la presente investigación también se utiliza el método de análisis mediante de las informaciones obtenidas por medio de encuesta y el levantamiento documental, esto con la finalidad de conocer e identificar la realidad sobre la problemática planteada. Lo anterior expuesto permitirá llegar a diversas conclusiones y recomendaciones que puedan ser implementadas para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Química en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino.

3.1.3 Localización: delimitación en tiempo y espacio

El espacio o lugar lo constituye la zona o área geográfica donde se realiza el estudio. En el caso de esta investigación se llevó a cabo en el territorio nacional República Dominicana, específicamente en el Liceo Carlixta Estela Reyes del distrito municipal de San Luis de Santo Domingo Este.

Con respecto al tiempo en que se desarrolla esta investigación, corresponde al primer cuatrimestre del año escolar 2021-2022. Su delimitación espacial se circunscribe en el Liceo Carlixta Estela Reyes del distrito educativo 10-03.

3.1.4 Universo y muestra

Para el desarrollo del presente estudio la población seleccionada está conformada por estudiantes cuyas edades oscilan entre los 13 y 16 años matriculados en tercer grado de secundaria correspondiente al liceo Carlixta Estela Reyes Paulino.

Los participantes que constituyen el objeto de estudio de esta investigación, está conformado por una población de 160 estudiantes de 3er grado de secundaria del Liceo Carlixta Estela Reyes, los cuales están distribuidos en 4 secciones de 40 estudiantes cada una y de las cuales se tomará como muestra el 25% de la población mediante el método probabilístico muestreo aleatorio simple. También incluye una facilitadora de química, coordinador y director del centro educativo mencionado.

Para la selección de la muestra se utilizó el programa Microsoft Excel, mediante el cual fue posible obtener de manera aleatoria a 40 estudiantes dentro de una población total de 160 estudiantes, lo cual equivale al 25 % de la población.

3.1.4 Técnicas de investigación

De acuerdo con (Lagares, 2020), Falcón, Herrera (2005) se refiere a la técnica de recolección de datos como el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información la cual debe ser, resguardada mediante un instrumento de recolección de datos.

Las técnicas para utilizar en este trabajo son las siguientes:

Observación

Encuestas

Grupos focales

La encuesta se realizó por medio de preguntas guías, las cuales fueron estructuradas por preguntas cerradas y abiertas. El levantamiento documental: a través de libros, documentos estadísticos, artículos científicos, tesis, revistas especializadas e información proveniente de internet, con la finalidad de recabar información de una forma más completa y actualizada para fortalecer la investigación.

3.1.5 Instrumentos de investigación (fundamentar la selección de los instrumentos)

En el libro de Sampieri 6ta edición, un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente (Grinnell, Williams y Unrau, 2009). Los instrumentos deben brindar confiabilidad, validez y objetividad en la investigación.

Los instrumentos para utilizar son los siguientes:

Ficha de observación, esta constituye una parte fundamental en la investigación pues a través de esta se podrán registrar aquellos datos que proporcionan las fuentes de primera mano.

Cuestionario, permite recolectar información y datos para su tabulación, descripción y análisis en esta investigación.

Lista de preguntas, esto con el fin de obtener información precisa de acuerdo con la problemática expuesta.

Datos fotográficos, para conseguir evidencias e información sobre todo tipo de elementos estadísticos.

3.1.6 Procedimientos de recolección de datos: primarias y secundarias

De acuerdo con los diferentes medios de información y la comunicación, se utilizaron las siguientes fuentes:

Fuentes primarias: estudiantes de 3er grado de secundaria, docentes, director y coordinadora docente del Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino.

Fuentes secundarias: Artículos científicos, revistas digitales, internet, trabajos de investigación, libros de texto y manual de laboratorio de Química

3.1.7 Procedimientos estadísticos para el análisis de los resultados

El procesamiento de los resultados de este trabajo se efectuará a través:

Graficas de control

Tablas

Pruebas estadísticas

Pruebas T para muestras independientes.

Según Rubio Hurtado, M. J. y Berlanga Silvente, V. (2012) las pruebas paramétricas son un tipo de pruebas de significación estadística que cuantifican la asociación o independencia entre una variable cuantitativa y una categórica.

La H_0 (hipótesis nula) representa la afirmación de que no existe asociación entre las dos variables estudiadas y la H_a (hipótesis alternativa) afirma que hay algún grado de relación o asociación entre las dos variables. Dicha decisión puede ser afirmada con una seguridad que se decide previamente a través del nivel de significación. El mecanismo de las diferentes pruebas empieza cuando se mira la magnitud de la diferencia de medias que hay entre los grupos que tienen que compararse.

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ (" La diferencia entre el promedio de las dos poblaciones es igual a cero ")

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (" La diferencia entre el promedio de las dos poblaciones no es igual a cero") Donde H_1 representa la hipótesis alternativa en la investigación.

a. Prueba t para una muestra. Contrasta si la media de una población difiere significativamente de un valor dado conocido o hipotetizado. La prueba calcula estadísticos descriptivos para las variables de contraste junto con la prueba t. Por defecto, el SPSS incluye el intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre la media de la variable de contraste y el valor hipotetizado de la prueba.

b. Prueba t para dos muestras independientes. Esta opción debe utilizarse cuando la comparación se realice entre las medias de dos poblaciones independientes (los individuos de una de las poblaciones son distintos a los individuos de la otra) como, por ejemplo, en el caso de la comparación de las poblaciones de hombres y mujeres. Por lo tanto, compara las medias de una variable para dos grupos de casos.

La matriz de datos debe estar configurada como es habitual, es decir, existe una columna para los datos de la variable de interés y una segunda columna con los códigos que definen las poblaciones objeto de comparación. La prueba calcula estadísticos descriptivos para cada grupo además de la prueba de Levene para la igualdad de

varianzas, así como los valores de t para varianzas iguales y desiguales y el intervalo de confianza del 95% para la diferencia de medias.

c. Prueba t para dos muestras relacionadas. Existe una segunda alternativa para contrastar dos medias. Esta se refiere al supuesto caso en el que las dos poblaciones no sean independientes, es decir, el caso en el que se trate de poblaciones relacionadas. Esta situación se encuentra, por ejemplo, en los diseños apareados, diseños en los que los mismos individuos son observados antes y después de una determinada intervención, o en los diseños en los que las muestras son emparejadas de acuerdo con una serie de variables para controlar su efecto (como, por ejemplo, en los diseños de casos y controles).

Para la realización de este análisis, las dos muestras deben estar en dos variables distintas de la matriz de datos y debe formarse la pareja de muestras antes de poder añadir la comparación a la lista de variables relacionadas. Por lo tanto, compara las medias de dos variables en un solo grupo. El resultado incluye estadísticos descriptivos de las variables que se van a contrastar, la correlación entre ellas, estadísticos descriptivos de las diferencias emparejadas, la prueba t y el intervalo de confianza del 95%.

d. Prueba ANOVA para más de dos muestras independientes. ANOVA es el acrónimo de análisis de la varianza. Es una prueba estadística desarrollada para realizar simultáneamente la comparación de las medias de más de dos poblaciones. A la asunción de Normalidad debe añadirse la de la homogeneidad de las varianzas de las poblaciones a comparar. Esta condición previa de aplicación se verificará estadísticamente mediante una de las opciones que se encuentran dentro de la configuración del ANOVA. Se deberá introducir la variable que se desea analizar (variable dependiente) así como la variable que define los grupos objeto de comparación

(factor). Si del ANOVA resultase el rechazo de la hipótesis nula de igualdad de medias, se debe proseguir el análisis con la realización de los contrastes a posteriori (post hoc).

Dentro de todas estas pruebas se tomó la prueba T para muestras independientes, pues la misma puede utilizarse para comparar las medias de dos grupos de casos, es decir, cuando la comparación se realice entre las medias de dos poblaciones independientes.

3.1.8 Criterios de inclusión y exclusión

No existe un criterio definido más que los estudiantes de 3er grado de secundaria del primer ciclo del Liceo Carluxta Estela Reyes para los periodos 2017/2018, 2018/2019 y 2021/2022.

3.2 Hipótesis

- La implementación del laboratorio en la enseñanza de la Química mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.
- El uso del laboratorio ofrece diversas ventajas en la enseñanza de la Química que propician el desarrollo del aprendizaje significativo.
- **Hipótesis nula:** La realización de experiencias de laboratorio no influye en el rendimiento académico de los estudiantes.
- **Hipótesis alternativa:** La realización de experiencias de laboratorio influye en el rendimiento académico de los estudiantes.

3.3 Variables

Bayolo et al. (2008), las variables de la investigación son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno que adquieren distintos

valores, o sea, varían respecto a las unidades de observación. Por ejemplo, la variable sexo puede tomar dos valores: femenino y masculino.

3.3.1 Variables independientes y dependientes:

Las variables independientes son las que elegimos libremente, o manipulamos, para verificar su efecto en, o su relación con, las variables dependientes. Si se quiere comprobar la eficacia de un método en un tipo de aprendizaje, el método es la variable independiente (también denominada en casos como éste variable experimental) y el aprendizaje (definido por el modo, test, etc. con que lo medimos) es la variable dependiente. Morales, P. (2012).

Se denomina variable independiente a todo aquel aspecto, hecho, situación o rasgo que se considera como la causa de en una relación entre variables.

Se conoce como variable dependiente al resultado o efecto producido por la acción de la variable independiente.

3.3.2 Variables a partir de las hipótesis planteadas:

- La implementación del laboratorio en la enseñanza de la Química mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Independiente: implementación del laboratorio de química.

Dependiente: rendimiento académico

- El uso del laboratorio ofrece diversas ventajas en la enseñanza de la Química que propician el desarrollo del aprendizaje significativo.

Independiente: uso de laboratorio de química

Dependiente: desarrollo de aprendizaje significativo

- Si los docentes que imparten Química reflexionan sobre la importancia de incluir el laboratorio en la enseñanza de la Química, pueden contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Independiente: importancia del laboratorio de química

Dependiente: mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje

CAPÍTULO 4

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

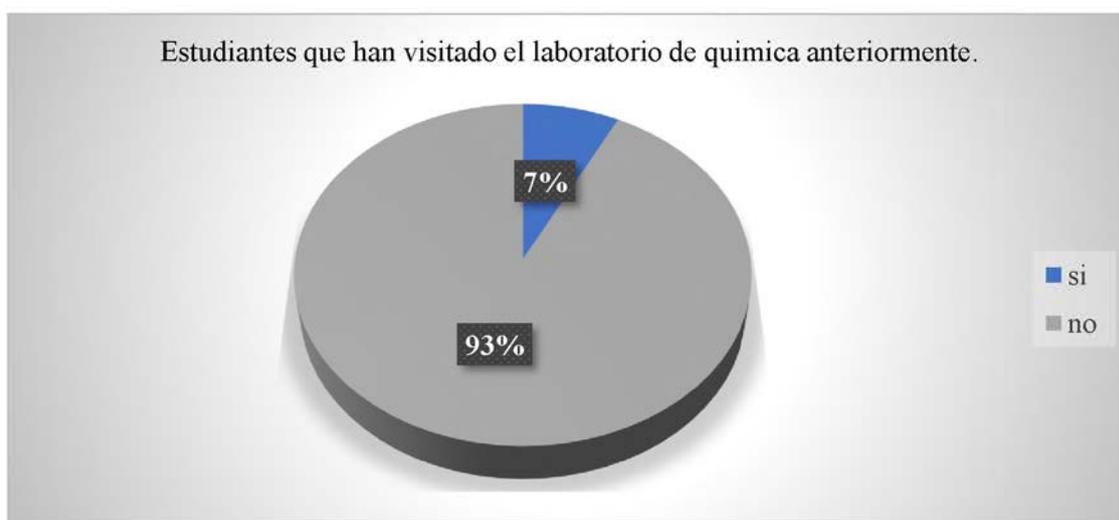
4. Presentación de los resultados

4.1 Encuesta aplicada a los estudiantes antes de la aplicación de las prácticas de laboratorio.

Tabla 1. Visitas al laboratorio de química

Variables	Frecuencia	Porcentaje
si	3	7%
no	37	93%

Gráfico 1. Visitas al laboratorio de química



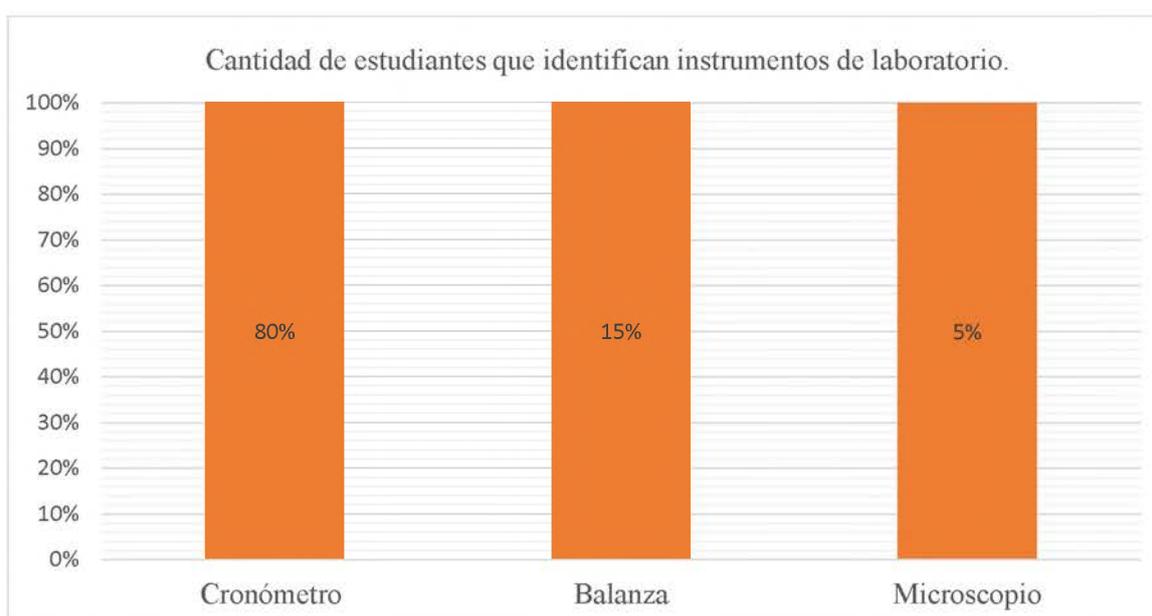
Fuente: Tabla 1 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

Según el gráfico anterior, el 93% de los estudiantes no había visitado el laboratorio de química antes de la implementación de este trabajo de investigación y solo el 7 % respondió que lo había visitado.

Tabla 2. Identificación de instrumentos de laboratorio.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Cronómetro	32	80%
Balanza	6	15%
Microscopio	2	5%

Gráfico 2. Identificación de instrumentos de laboratorio.



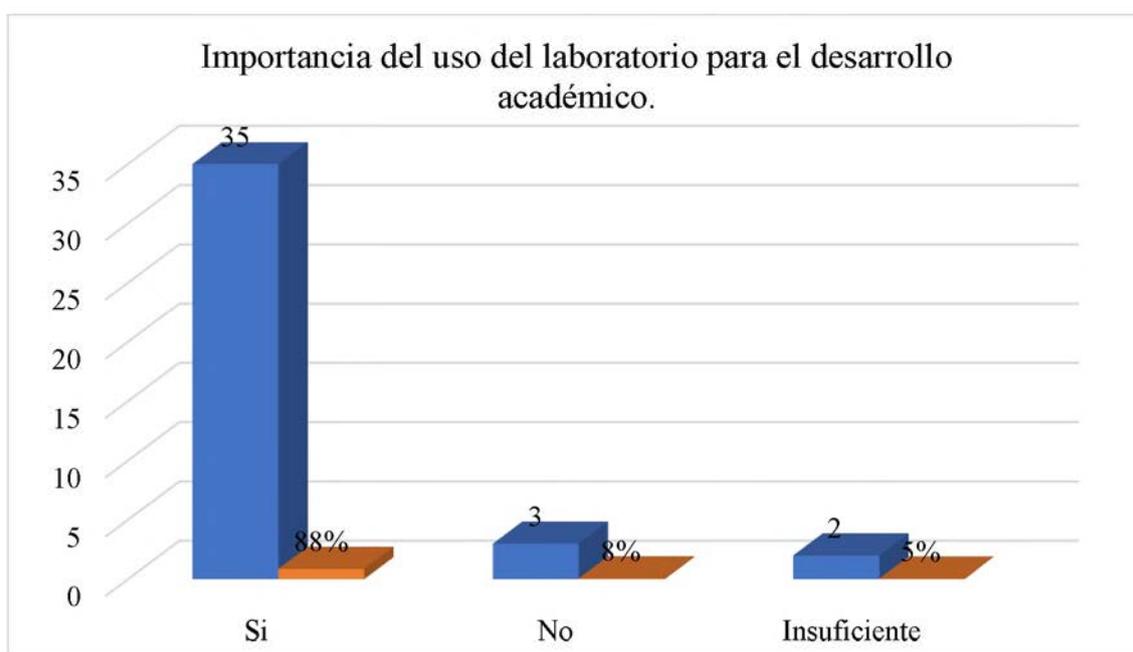
Fuente: Tabla 2 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

En el gráfico anterior se observa que los estudiantes tienen serias dificultades para identificar los instrumentos básicos del laboratorio de química, esto debido a que solo el 15 % identificó el instrumento mostrado; mientras que el 85 % no pudo hacerlo.

Tabla 3. Importancia del uso del laboratorio para el desarrollo académico

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	87%
No	3	8%
Insuficiente	2	5%

Gráfico 3. Importancia del uso del laboratorio para el desarrollo académico



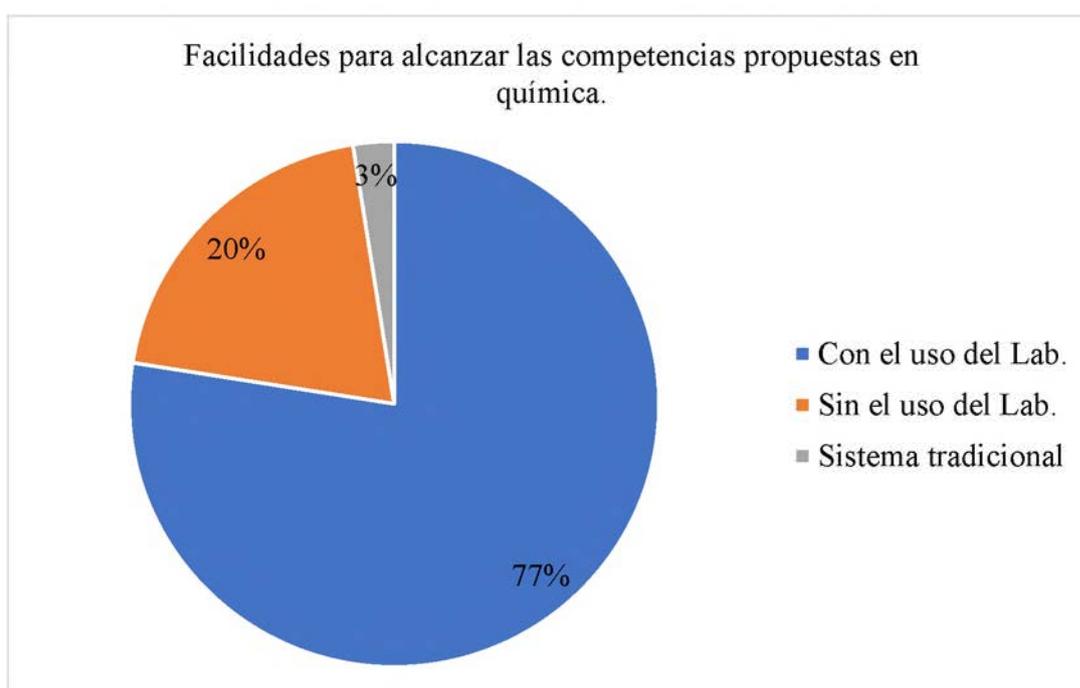
Fuente tabla 3. Cuestionario aplicado a los estudiantes.

El gráfico anterior muestra que el 87 % de los estudiantes opinan que es importante el uso del laboratorio para su desarrollo académico y están interesados en que se utilice en las clases de química; mientras que 13 % no lo considera relevante para su aprendizaje.

Tabla. 4 Facilidades para alcanzar las competencias propuestas en química

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Con el uso del Laboratorio	31	77%
Sin el uso del Laboratorio	8	20%
Sistema tradicional	1	3%

Grafica 4. Facilidades para alcanzar las competencias propuestas en química



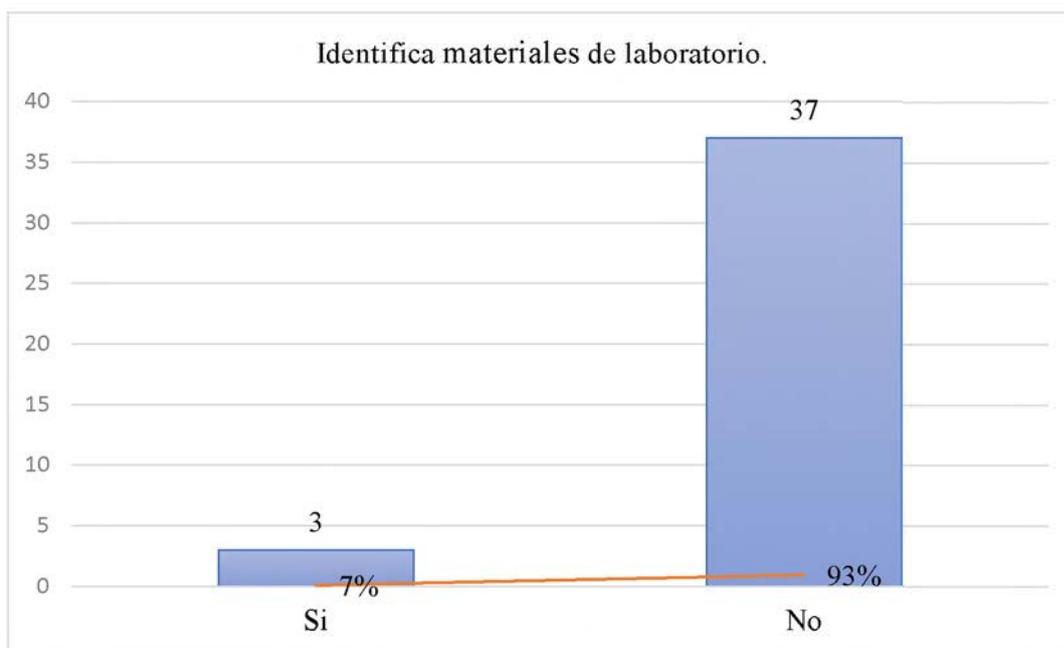
Fuente tabla 4. Cuestionario aplicado a los estudiantes.

El 77 % de los estudiantes consideran que el laboratorio les puede facilitar el logro de las competencias en el aprendizaje de la química y un 23 % opinan que no es necesario.

Tabla 5. Identifica materiales de laboratorio

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	7%
No	37	93%

Gráfico 5. Identifica materiales de laboratorio



Fuente tabla 5 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

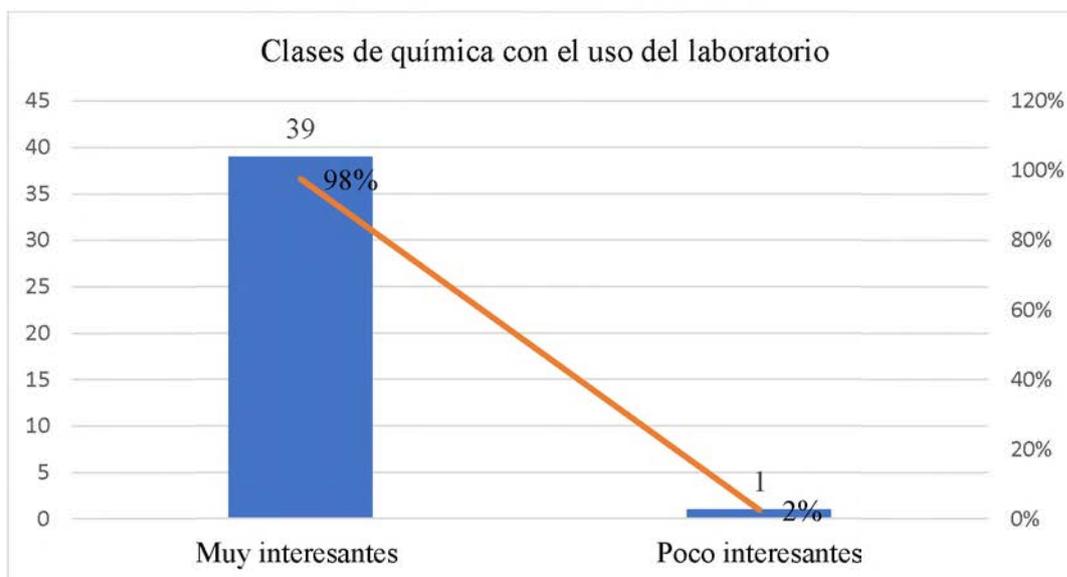
El 93 % de los estudiantes acepta que no conoce los materiales del laboratorio de química y solo el 7 % reconocen algunos de estos materiales.

4.2 Encuesta aplicada a los estudiantes después de la aplicación de las prácticas en el laboratorio.

Tabla 6. Clases de Química con el uso del laboratorio

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Muy interesantes	39	98%
Poco interesantes	1	2%

Gráfico 1. Clases de Química con el uso del laboratorio



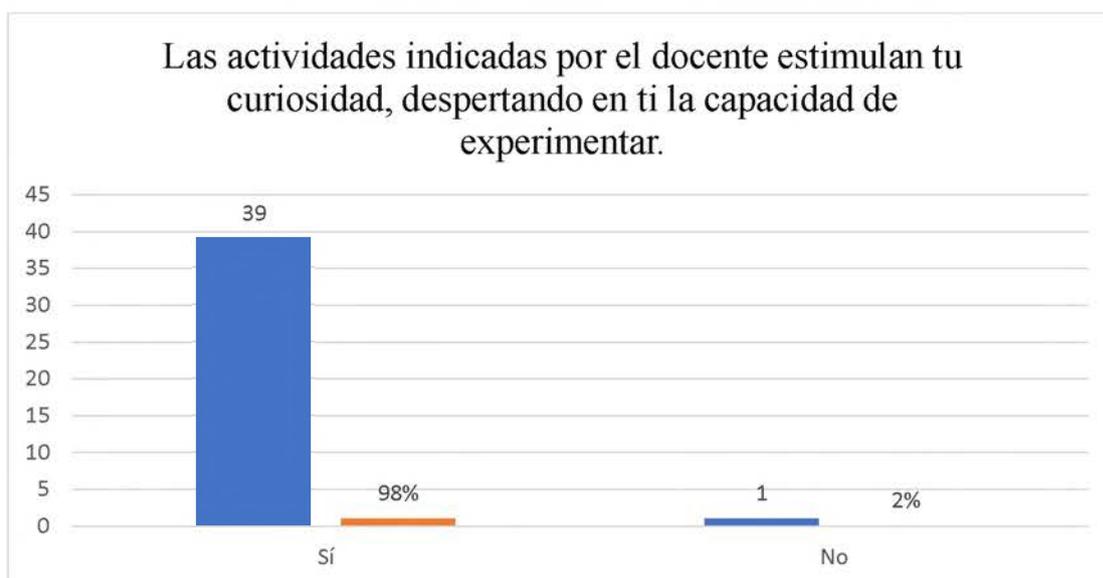
Fuente: Tabla 1 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

Después de haber implementado algunas prácticas de laboratorio, el 98 % está interesado en trabajar las clases de química con el uso del laboratorio y solo el 2 % lo considera innecesario.

Tabla 2. Las actividades indicadas por el docente estimulan tu curiosidad, despertando en ti la capacidad de experimentar.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	98%
No	1	3%

Grafica 2. Las actividades indicadas por el docente estimulan tu curiosidad, despertando en ti la capacidad de experimentar.



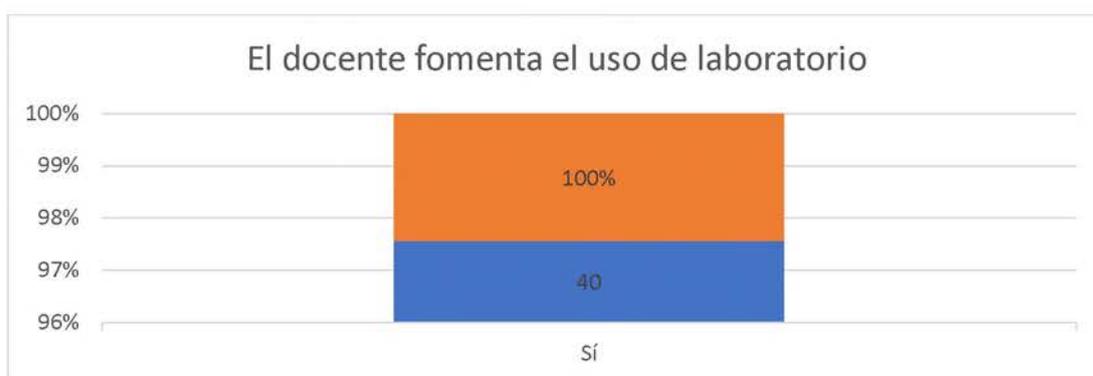
Fuente: Tabla 2. Cuestionario aplicado a los estudiantes.

El 98% considera que las actividades asignadas por el maestro despiertan su capacidad para experimentar.

Tabla 3. Docente fomenta el uso del laboratorio.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sí	40	100%

Gráfico 3. Docente fomenta el uso del laboratorio.



Fuente: Tabla 3 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

Con respecto a si el docente fomenta mientras imparte sus clases el uso del laboratorio, el 100 % coincide en que lo hace.

Tabla 4. Consideras importante el uso del laboratorio para el desarrollo de tu aprendizaje académico.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	98%
No	1	2%

Grafica 4. Consideras importante el uso del laboratorio para el desarrollo de tu aprendizaje académico.



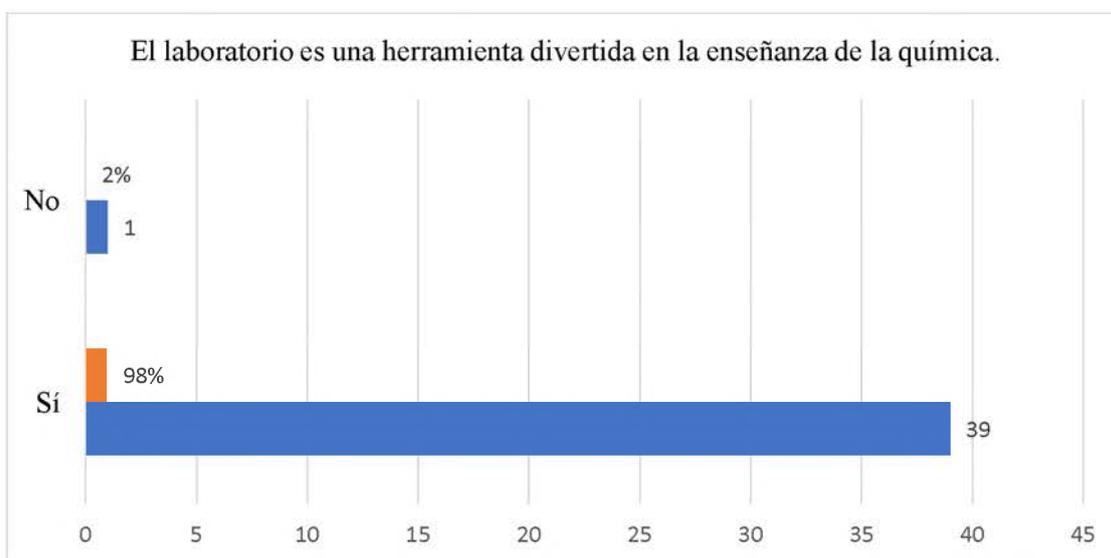
Fuente: Tabla 4 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

El 3 % no considera relevante el uso del laboratorio para su aprendizaje, mientras que el 97 % opina si lo es.

Tabla 5. El laboratorio cumple con el propósito en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	98%
No	1	2%

Gráfico 5. El laboratorio cumple con el propósito en el proceso de enseñanza aprendizaje.



Fuente: Tabla 5 Cuestionario aplicado a los estudiantes.

El 98 % de los estudiantes consideran que el laboratorio cumple con los objetivos de enseñanza de la química, mientras que el 2 % entiende que no lo es.

4.3 Comparación de rendimiento académico de calificaciones por medio de la aplicación de la prueba T en los años escolares 2017/2018 y 2021/2022.

Tratamiento 1 (X)	Diferencia (X ₁ -M ₁)	Diferencia (X ₁ -M ₁) ²	Tratamiento 2 (X)	Diferencia (X ₂ -M ₂)	Diferencia (X ₂ -M ₂) ²
72	-6.12	37.52	87	-1.7	2.89
84	5.88	34.52	90	1.3	1.69
72	-6.12	37.52	97	8.3	68.89
79	0.88	0.77	80	-8.7	75.69
85	6.88	47.27	82	-6.7	44.89
76	-2.12	4.52	90	1.3	1.69
85	6.88	47.27	95	6.3	39.69
68	-10.12	102.52	89	0.3	0.09
73	-5.12	26.27	88	-0.7	0.49
90	11.88	141.02	85	-3.7	13.69
82	3.88	15.02	92	3.3	10.89
87	8.88	78.77	92	3.3	10.89
78	-0.12	0.02	91	2.3	5.29
79	0.88	0.77	89	0.3	0.09
85	6.88	47.27	90	1.3	1.69
84	5.88	34.52	88	-0.7	0.49
72	-6.12	37.52	85	-3.7	13.69
76	-2.12	4.52	90	1.3	1.69
86	7.88	62.02	92	3.3	10.89
76	-2.12	4.52	96	7.3	53.29
78	-0.12	0.02	84	-4.7	22.09
82	3.88	15.02	92	3.3	10.89
74	-4.12	17.02	87	-1.7	2.89
68	-10.12	102.52	87	-1.7	2.89
90	11.88	141.02	85	-3.7	13.69
87	8.88	78.77	90	1.3	1.69
76	-2.12	4.52	88	-0.7	0.49
73	-5.12	26.27	95	6.3	39.69
72	-6.12	37.52	85	-3.7	13.69
68	-10.12	102.52	85	-3.7	13.69
74	-4.12	17.02	90	1.3	1.69
72	-6.12	37.52	89	0.3	0.09
72	-6.12	37.52	90	1.3	1.69
76	-2.12	4.52	89	0.3	0.09
82	3.88	15.02	90	1.3	1.69
90	11.88	141.02	88	-0.7	0.49
72	-6.12	37.52	88	-0.7	0.49
76	-2.12	4.52	90	1.3	1.69
75	-3.12	9.77	88	-0.7	0.49
M ₁ = 78.12		SS: 1594.38	M ₂ = 88.70		SS: 564.40

Los datos obtenidos del trabajo de campo en el transcurso de esta investigación se procesarán por medio de los siguientes criterios

1. Interpretaciones escritas.

Al aplicar la prueba T para muestras independientes, se hizo una comparación del rendimiento mostrado por los estudiantes del 3er grado en los años 2017/2018 y 2021/2022, obteniéndose como resultado lo siguiente:

El resultado de esta calculadora es bastante sencillo. Los valores de t y p aparecen en la parte inferior de la página. Si el texto es azul, su resultado es significativo; si es rojo, no lo es. Lo único que podría sorprenderlo es la forma en que se han redondeado los datos. Los datos que ve frente a usted, además de los valores t y p en la parte inferior de la página, se han redondeado a 2 cifras significativas. Sin embargo, no redondeamos cuando calculamos realmente los valores de t y p. Esto significa que, si intenta calcular estos valores sobre la base de los datos de resumen proporcionados aquí, es probable que termine con un resultado diferente y menos preciso. Este es especialmente el caso si se trata de números que son fracciones de 1.

Cálculos de puntajes de diferencia

Tratamiento 1

$N_1: 40$

$gl_1 = N - 1 = 40 - 1 = 39$

$M_1: 78.12$

$SS_1: 1594.38$

$s^2_1 = SS_1 / (N - 1) = 1594.38 / (40-1) = 40,88$

Tratamiento 2

$N_2: 40$

$df_2 = N - 1 = 40 - 1 = 39$

M_2 : 88,7

SS_2 : 564,4

$$s^2_2 = SS_2 / (N - 1) = 564,4 / (40 - 1) = 14,47$$

Cálculo del valor T

$$s^2_p = ((g_1 / (g_1 + g_2)) * s^2_1) + ((g_2 / (g_1 + g_2)) * s^2_2) = ((39/78) * 40,88) + ((39/78) * 14,47) = 27,68$$

$$s^2_{M1} = s^2_p / N_1 = 27,68 / 40 = 0,69$$

$$s^2_{M2} = s^2_p / N_2 = 27,68 / 40 = 0,69$$

$$t = (M_1 - M_2) / \sqrt{(s^2_{M1} + s^2_{M2})} = -10,58 / \sqrt{1,38} = -8,99$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

Donde:

M_1 = Media 1, M_2 = Media 2

S^2_1 = Desviaciones cuadradas 1,.....,

ΣS^2_1 = sumatoria desviación cuadradas 1

$S_1 = (X_1 - M_1)$ = Desviación típica

La varianza de la muestra es:

$$S^2_1 = \frac{\Sigma S^2_1}{N - 1} = \frac{\Sigma (X_1 - M_1)^2}{N - 1}$$

Comparación de rendimiento académico de calificaciones por medio de la aplicación de la prueba T en los años escolares 2018/2019 y 2021/2022.

Tratamiento 1 (X)	Diferencia (X ₁ -M ₁)	Diferencia (X ₁ -M ₁) ²	Tratamiento 2 (X)	Diferencia (X ₂ -M ₂)	Diferencia (X ₂ -M ₂) ²
85	7.78	60.45	87	-1.7	0.89
87	9.78	95.55	90	1.3	1.69
80	2.78	7.7	97	8.3	68.89
77	-0.22	0.05	80	-8.7	75.69
70	-7.22	52.2	82	-6.7	44.89
74	-3.22	10.4	90	1.3	1.69
79	1.78	3.15	95	6.3	39.69
77	-0.22	0.05	89	0.3	0.09
76	-1.22	1.5	88	-0.7	0.49
77	-0.22	0.05	85	-3.7	13.69
74	-3.22	10.4	92	3.3	10.89
93	15.78	248.85	92	3.3	10.89
65	-12.22	149.45	91	2.3	5.29
72	-5.22	27.3	89	0.3	0.09
77	-0.22	0.05	90	1.3	1.69
77	-0.22	0.05	88	-0.7	0.49
93	15.78	248.85	85	-3.7	13.69
77	-0.22	0.05	90	1.3	1.69
72	-5.22	27.3	92	3.3	10.89
74	-3.22	10.4	96	7.3	53.29
80	2.78	7.7	84	-4.7	22.09
85	7.78	60.45	92	3.3	10.89
74	-3.22	10.4	87	-1.7	2.89
73	-4.22	17.85	87	-1.7	2.89
65	-12.22	149.45	85	-3.7	13.69
71	-6.22	38.75	90	1.3	1.69
87	9.78	95.55	88	-0.7	0.49
83	5.78	33.35	95	6.3	39.69
67	-10.22	104.55	85	-3.7	13.69
80	2.78	7.7	85	-3.7	13.69
77	-0.22	0.05	90	1.3	1.69
67	-10.22	104.55	89	0.3	0.09
84	6.78	45.9	90	1.3	1.69
71	-6.22	38.75	89	0.3	0.09
88	10.78	116.1	90	1.3	1.69
81	3.78	14.25	88	-0.7	0.49
70	-7.22	52.2	88	-0.7	0.49
73	-4.22	17.85	90	1.3	1.69
85	7.78	60.45	88	-0.7	0.49
M: 77.22		SS: 1956.98	M: 88.70		SS: 564.40

Con la aplicación de la prueba T para muestras independientes, se hizo una comparación del rendimiento mostrado por los estudiantes del 3er grado en los años 2018 y 2021, obteniéndose como resultado lo siguiente:

Diferencia Puntajes Cálculos

Tratamiento 1

$$N_1: 40$$

$$df_1 = N - 1 = 40 - 1 = 39$$

$$M_1: 77,22$$

$$SS_1: 1956,98$$

$$s^2_1 = SS_1 / (N - 1) = 1956,98 / (40-1) = 50,18$$

Tratamiento 2

$$N_2: 40$$

$$df_2 = N - 1 = 40 - 1 = 39$$

$$M_2: 88,7$$

$$SS_2: 564,4$$

$$s^2_2 = SS_2 / (N - 1) = 564,4 / (40-1) = 14,47$$

Cálculo del valor T

$$s^2_p = ((gl_1 / (gl_1 + gl_2)) * s^2_1) + ((gl_2 / (gl_1 + gl_2)) * s^2_2) = ((39/78) * 50,18)$$

$$+ ((39/78) * 14,47) = 32,33$$

$$s^2_{M_1} = s^2_p / N_1 = 32,33 / 40 = 0,81$$

$$s^2_{M_2} = s^2_p / N_2 = 32,33 / 40 = 0,81$$

$$t = (M_1 - M_2) / \sqrt{(s^2_{M_1} + s^2_{M_2})} = -11,48 / \sqrt{1,62} = -9,03$$

Para cada variable: tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar de la media y la estimación del tamaño de efecto para la prueba t . Para la diferencia entre las medias: media, error estándar e intervalo de confianza (puede especificar el nivel de confianza). Pruebas: prueba de Levene sobre la igualdad de varianzas y pruebas t de varianzas combinadas y separadas sobre la igualdad de las medias.

Con los resultados anteriormente mostrados queda totalmente rechazada la hipótesis nula, puesto que es evidente que el uso del laboratorio en la enseñanza de la química mejora significativamente el rendimiento académico.

4..4 Discusión de los resultados

Mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de 3er grado de secundaria del Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino al iniciar este trabajo de investigación y antes de implementar las prácticas de laboratorio se pudo observar que el 93% de los estudiantes nunca había visitado el laboratorio de química, que no conocían los materiales básicos del mismo y que las clases que recibían eran trabajadas generalmente de forma teórica por lo que no tenían experiencias de trabajar las actividades de manera experimental. Partiendo de lo anterior se evidencia que los estudiantes no contaban con los conocimientos necesarios con respecto al laboratorio de química y que su rendimiento era muy bajo en ese sentido.

Los datos arrojados en la encuesta aplicada a los estudiantes luego de implementadas las practicas experimentales indican que el uso del laboratorio mejora significativamente el aprendizaje y rendimiento académico. Esto queda demostrado porque luego de haber implementado el laboratorio en el proceso de enseñanza, el 98% de los estudiantes dijeron que las clases les parecían más interesantes con el uso de esta herramienta metodológica y un 98% respondió que las mismas despertaban en ellos la capacidad de experimentar y ampliar sus conocimientos científicos.

Ante lo expresado anteriormente es notable que a los estudiantes les resulta más fácil aprender los temas de ciencias, cuando estos son impartidos con la integración del laboratorio de química en su proceso de enseñanza aprendizaje y que esta herramienta mejora de manera considerable su rendimiento académico.

En cuanto a los resultados arrojados por medio de la comparación realizada en las calificaciones de los años escolares 2017/2018 y 2018/2019 en los que no se hacía uso del laboratorio para la enseñanza de la química, con respecto al primer cuatrimestre del año 2021/2022 luego de haber implementado el laboratorio en el proceso de enseñanza

aprendizaje, se refleja y se valora como positivo la integración del laboratorio para el cumplimiento de las competencias trazadas, porque el mismo facilita la construcción de conocimientos y permite la comprensión de los contenidos propuestos. Cabe destacar que el año escolar 2020/2021 no fue tomado en cuenta en este trabajo de investigación, debido a que este fue un año atípico y no presencial por la llegada de la pandemia del virus Covid-19 a nuestro país.

Conclusiones

Al concluir esta investigación sobre la evaluación del rendimiento académico con la implementación del laboratorio de Química en el 3er. grado de secundaria, en el Liceo Carluxta Estela Reyes Paulino perteneciente al distrito educativo 10-03 en la comunidad de San Luis, los resultados obtenidos han sido exactos y confiables gracias al trabajo de campo llevado a cabo antes, durante y después de haber concluido el proceso de investigación, lo que permitió determinar de forma satisfactoria que la implementación del laboratorio en la enseñanza de Química incide significativamente al logro de los aprendizajes de los estudiantes, lo que constituye una valiosa alternativa que mejora la calidad de la enseñanza.

Por medio de las actividades experimentales implementadas el estudiante pudo poner en práctica la teoría aprendida de forma divertida, lo cual influye de forma positiva en el rendimiento académico, la motivación y la integración de todos los estudiantes. Cabe destacar que la implementación del laboratorio en la enseñanza de la Química fue aceptada satisfactoriamente por los estudiantes, pues a través de esta iniciativa pudieron conocer las diversas ventajas que les ofrece el uso del laboratorio en la enseñanza de la Química y al mismo tiempo obtener mejoras en su aprendizaje que repercutieron de manera notable en sus calificaciones.

Los estudiantes por medio de esta herramienta se involucraron en todo momento en su proceso de enseñanza, optimizando así su aprendizaje, además los docentes del área de ciencias también se benefician de esta estrategia porque a través de esta tienen la facilidad de organizar y explicar mejor los contenidos cambiando automáticamente la manera teórica y monótona de enseñar y evaluar a los estudiantes.

Hasta la implementación de este trabajo de investigación los maestros del Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino no habían incorporado el laboratorio en la enseñanza de los contenidos de Química, por lo que dichos contenidos eran trabajados solo de forma teórica y rutinaria. A través de este trabajo los maestros pudieron confirmar la gran ayuda que representa hacer uso del laboratorio para que los estudiantes apliquen lo aprendido, por lo que los docentes que actualmente imparten ciencias en este centro educativo se comprometieron a seguir implementando el laboratorio en la enseñanza de la Química, pues consideran que dicha herramienta permite el logro de las competencias propuestas en el currículo dominicano mejorando así el rendimiento académico de los estudiantes.

Los contenidos trabajados de forma práctica con la integración del laboratorio de Química fueron evaluados por medio del instrumento llamado lista de cotejo, el mismo fue propuesto en el desarrollo de este trabajo de investigación acorde con lo establecido en el currículo dominicano. Es importante señalar que dicho instrumento fue de mucha ayuda porque a través de este se pudo determinar que las dificultades presentadas por los estudiantes en la encuesta aplicada al iniciar esta investigación fueron superadas en gran medida al integrar el laboratorio al proceso de enseñanza y aprendizaje.

En definitiva, este trabajo de investigación espera poder ser de provecho para los estudiantes de 3er grado de secundaria y para los docentes de Ciencias naturales del Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino, logrando así contribuir con la mejora en la calidad de la enseñanza de la comunidad educativa.

Recomendaciones

Al finalizar el trabajo de investigación y obtener los resultados propuestos se recomienda:

Al ministerio de educación,

Ampliar los programas de capacitación docente y que en los mismos se instruya a dicho personal acerca de la importancia y beneficio del uso del laboratorio como herramienta didáctica de aprendizaje.

Es necesario dotar el laboratorio de los materiales y equipos necesarios para desarrollar las prácticas y para facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Al coordinador/a del centro,

Diseñar un plan de trabajo en conjunto con el personal docente, para observar de manera directa el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes con la implementación del laboratorio en la enseñanza de la Química.

Al personal docente,

Implementar el laboratorio como herramienta didáctica en todos los grados del nivel secundario para la enseñanza de la Química.

Fomentar entre los estudiantes el trabajo científico con la finalidad de ejercitar su curiosidad e imaginación que lo ayuden a resolver problemas experimentales propuestos.

Velar porque las prácticas realizadas en el laboratorio estén directamente relacionadas con los contenidos dados previamente.

Tratar de utilizar esta estrategia rigurosamente, sin hacer uso de ella de manera excesiva.

Reducir la cantidad de estudiantes a la hora de visitar el laboratorio para que la enseñanza se realice de manera más fluida y los alumnos puedan lograr un mayor y mejor aprendizaje.

Motivar a los estudiantes a participar en la realización de ferias científicas para promover la creatividad y aprendizaje del estudio de la Química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bayolo, M. D. C. L., Llantada, M. M., & Fernández, V. P. (2008). La investigación educativa en el aula. Editorial Pueblo y Educación.

Bases de currículo dominicano primer ciclo de educación secundaria.

Cardona Buitrago, F. E. (2013). Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica (Doctoral dissertation).

Chang, R. (2011). Fundamentos de química. México-McGraw-Hill.

Ciencia educativa. (10 de marzo de 2019). Cambios físicos. You Tube.

<https://www.youtube.com/watch?v=PqcXFcNOig8>

Ciencias UTP. (25 de marzo de 2018). Introducción a los materiales y mediciones. You Tube. <https://www.youtube.com/watch?v=BQ71A1120V>

Durango Úsuga, Paula Andrea (2015), Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

Espinosa-Ríos, Edgar Andrés, González-López, Karen Dayana, & Hernández-Ramírez, Lizbeth Tatiana. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281.

<https://dx.doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>.

Experimento a la vista. (18 de diciembre de 2014). Gases: presión, volumen y temperatura. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WMPuw3JRseA>

Hill, J. W. (1999). *Química para el nuevo milenio*. Pearson Educación.

Infante Jiménez, Cherlys. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937. Recuperado en 23 de febrero de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013&lng=es&tlng=es.

JD Batista Céspedes, V Bichara Zabala - 2015 - repositorio.unphu.edu.do

J Flores, MC Caballero Sahelices... - Revista de ..., 2009 - ve.scielo.org El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje

Julieth Escobar. (11 de junio de 2020). Sustancias puras y mezclas. You Tube. <https://www.youtube.com/watch?v=tbKb-IrY4lY>

L Mercedes Maldonado, Y Robles Martínez - 2016 - repositorio.unphu.edu.do

López Rúa, Ana Milena, & Tamayo Alzate, Óscar Eugenio (2012). Quienes en su artículo LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 8(1),145-166

Mercedes Maldonado, Lina y Robles Martínez, Yadira (2016) “Análisis de la enseñanza de la química en el nivel superior en la formación de maestros en recintos universitarios de Santo Domingo: periodo académico 2015-2016.

MINERD (2016). Bases de la revisión y actualización curricular, Currículo Dominicano. <https://n9.cl/0ujne>

Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Recuperado el*, 11, 2018.

Morales, P. (2012). Tipos de variables y sus implicaciones en el diseño de una investigación. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de <http://web.upcomillas.es/personal/Peter/investigaci3n/Variables.pdf> (21/05/05).

Paulino, L. C. (2011). Contextualizaci3n del centro educativo. Santo Domingo Este, San Luis: Direcci3n educativa.

Science. (23 de febrero de 2009). Blog spot.

<http://cosasdequimicos.blogspot.com/2009/02/experimento-indicador-de-repollo-morado.html>

T Grajales - Online) (27/03/2.000). R

Zafra Galvis, Orlando (2006). Tipos de Investigaci3n. *Revista Científica General José María C3rdova*, 4 (4), 13-14. [Fecha de Consulta 2 de Julio de 2021]. ISSN: 1900-6586. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476259067004>

ANEXOS

Liceo Carlixa Estela Reyes Paulino.



Encuesta aplicada a los estudiantes del 3er grado de secundaria del Liceo Carlixa Estela Reyes Paulino del período escolar 2021-2022

(Diagnóstica)

Objetivo.

Recopilar información relevante sobre el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes de 3er grado de secundaria en el Liceo Carlixa Estela Reyes Paulino, acerca del uso del laboratorio de ciencias en el período escolar 2021-2022.

Completa los siguientes datos:

Sexo: Femenino _____ Masculino: _____

Grado: _____ Fecha: _____

Contesta a las siguientes preguntas marcando con un \checkmark la respuesta que consideres correcta.

1. ¿Has visitado en grados anteriores el laboratorio de ciencias?

Sí _____

No _____

Pocas veces _____

2. ¿Qué nombre recibe el siguiente instrumento de laboratorio?



- Cronómetro _____
 - Microscopio _____
 - Balanza _____
3. **¿Consideras importante el uso del laboratorio para el desarrollo de tu aprendizaje académico?**
- Sí _____
 - No _____
 - Insuficiente _____
4. **¿Cómo crees que sería más fácil alcanzar las competencias propuestas en química?**
- Con el uso del laboratorio _____
 - Sin el uso del laboratorio _____
 - Con el sistema tradicional _____
5. **¿Conoces los siguientes materiales de laboratorio?**



- Sí ____
- No ____
- Algunos ____

PRÁCTICAS DE LABORATORIO A IMPLEMENTAR

Práctica 1. Mediciones.

Competencia específica: Usa de manera apropiada los instrumentos de medidas, reconociendo su resolución; expone sus resultados con las cifras significativas adecuadas de las actividades.

Materiales:

Balanza

Cronómetro

Regla y cinta métrica

Probetas de diversos tamaños

Matraz

Probeta

Tubos de ensayo

Objetos diversos

Procedimiento:

Formarán grupos de trabajo de 4 estudiantes.

La facilitadora asignará una serie de objetos (2 o 3) a los cuales su grupo de laboratorio deberá medirle alguna propiedad física como longitud, área, volumen, tiempo y masa.

Para expresar todos los resultados de las medidas debe utilizar el sistema internacional de unidades.

Transformar los valores obtenidos a la unidad solicitada por la facilitadora.

Según el procedimiento realizado, determine los posibles errores de las mediciones realizadas y explique las razones.

Práctica 2. Sustancias puras y mezclas.

Competencia específica: Expone las diferencias entre sistemas homogéneos (soluciones) y heterogéneos, utilizando modelos.

Materiales:

Tubos de ensayo, gradilla, leche, agitador, arena(arroz), piedras pequeñas, agua (habichuelas negras), sal, limón, aceite, bicarbonato de sodio.

Procedimiento:

Observar detenidamente las propiedades de cada uno de los materiales.

Colocar los tubos de ensayo en la gradilla.

En el tubo #1 colocar agua, agregar sal y disolver con ayuda del agitador.

En el tubo #2 colocar agua, agregar aceite y observar.

En el tubo #3 colocar agua, agregar arena y observar la misma.

En el tubo #4 colocar arena, agregar las piedras pequeñas y tratar de mezclar.

En el tubo #5 colocar vinagre, agregar bicarbonato de sodio y con ayuda del agitador.

En el tubo #6 colocar leche, agregar limón y tratar de mezclar con ayuda del agitador.

Resultados. Expresa lo observado mediante el siguiente cuadro.

Materiales	Sustancia pura	Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea
Agua			
Agua y aceite			
Arena y piedras			
Aceite			

Sal			
Leche y limón			
Agua y arena			
Agua y sal			
Vinagre y bicarbonato de sodio			
Una piedra			

Práctica 3. Cambios químicos y físicos

Competencia específica: Busca evidencias que permitan dar explicación a las interacciones que sufre la materia.

Materiales:

Mechero de Bunsen o estufa, Becker, papel, manzana, tubos de ensayo, una vela, agua, vinagre, leche, bicarbonato de sodio, vaso de cristal, tijera, mantequilla, plastilina, azúcar, sal, hielo y agitador.

Procedimiento:

Tome un vaso de precipitado de 100 ml limpio y seco e introduzca en él un trozo de hielo, caliente con la ayuda del mechero de bunsen o una estufa hasta que se funda por completo. Describa el proceso observado. Aprovechando la llama del mechero o estufa, proceda a colocar la mantequilla en un tubo de ensayo y a llevarla al fuego hasta que cambie de estado.

En un tubo de ensayo coloque cierta cantidad de agua y disuelva azúcar en esta con ayuda del agitador.

Tome otro tubo de ensayo y mezcle bicarbonato de sodio con el vinagre.

Tome la plastilina o masilla y realice diferentes formas.

Tome la hoja de papel, corte un pedazo y luego proceda a arrugar la otra parte. Anote lo observado

Tome la hoja de papel anterior y proceda a quemarla hasta convertirse en cenizas.

Con ayuda de la facilitadora proceda a romper cuidadosamente el vaso de cristal.

Análisis de los resultados a través del siguiente cuadro.

Procesos	Reversible o irreversible	Cambio físico o químico
Romper un cristal		
Disolver azúcar en agua		
Evaporación del agua		
Fundir el hielo		
Quemar una hoja de papel		
Derretir una vela		
Romper un papel		
Arrugar un papel		
Derretir mantequilla		
Cortar en trozos una fruta		
Moldear la plastilina		
Disolver bicarbonato de sodio en vinagre		

Práctica 4. Elaboración de indicador de pH con repollo morado.

Competencia específica: Diseña un experimento para elaborar un indicador de pH con sustancias del entorno como cayena, repollo morado, y comprueba su aplicación.

Materiales:

- Repollo morado
- Agua
- Mechero de Bunsen o estufa
- Becker o recipiente

Procedimiento:

1. Quitarle algunas hojas y sepáralas en un tazón.
2. Agrega las hojas de repollo morado en una olla o recipiente, adiciona agua, llevar al fuego por 10 o 15 minutos o hasta que alcance su punto de ebullición (100°C). A medida que el agua se calienta, esta se irá tornando progresivamente un color violeta (proveniente de las hojas), entretanto, las hojas violetas se irán tornando de color verde. Esto debido a que el pigmento que da el color violeta es soluble en agua, sin embargo, la clorofila (el color verde de las hojas) permanece porque no es soluble en agua.
3. Espera hasta que el agua esté de color violeta y luego retira del fuego.
4. Deja enfriar la olla, a continuación, toma un embudo, pon un papel de filtro de cafetera sobre el embudo, pon otra olla o un vaso debajo del embudo y pasa la cocción violeta sin dejar que las hojas se caigan.
5. Una vez se haya reunido todo el líquido morado, puedes desechar las hojas.

Comprobar que tipo de sustancias son ácidos o bases.

Color que toma la mezcla	Tipo de sustancia
Rojo	Acido
Violeta	Básico
Verde	Neutro

Materiales:

Tubos de ensayo, agitador, tamiz o colador, gotero, indicador de repollo morado, vinagre, agua, cloro, jabón líquido, jugo de un limón o de una naranja, leche, bicarbonato de sodio, refresco y café.

Procedimiento:

En un tubo de ensayo, agrega 2 ml (o una cucharadita) de cada una de las sustancias por separado, agrega 5 ml (dos cucharadas) de agua y revuelve bien. Enseguida, con un gotero agrega 10 gotas del indicador de repollo violeta, agita un poco la mezcla y anota lo observado.

Repite los ensayos con todas las sustancias e identifica cuales de ellos son ácidos o bases dependiendo de la coloración que tome el indicador.

Color del pigmento en función del pH.

Rojo intenso 2 (muy ácido), rojo violáceo (rosa) 4, violeta 6, azul violeta 7 (neutro) , azul 7.5, azul (agua marina) 9, verde azulado 10, verde intenso 12 (muy básico)

Registrar los resultados de cada procedimiento en la tabla siguiente.

Sustancias	Color que toma la muestra	Ácido, básico o neutro.
Vinagre		

Agua		
Cloro		
Jabón líquido		
Jugo de limón		
Leche		
Bicarbonato de sodio		
Refresco		
Café		

Práctica 5. Relación del volumen, presión y la temperatura.

Competencia específica: Relaciona y aplica oportunamente la presión, el volumen y la temperatura en distintas situaciones reales e ideales.

Materiales:

Matraz

Globos

Agua

Balanza

Recipiente mediano

Mechero de bunsen o estufa

Procedimiento:

Tomar el matraz y colocarle cierta cantidad de agua. Luego llevar al fuego.

Luego colocar el globo en la boca del matraz y seguir calentando. Observar lo sucedido

En el recipiente mediano colocar agua suficiente.

Retira el matraz del fuego y llevar al recipiente citado anteriormente y anotar lo sucedido.

Resultados. Responde

¿Cómo explicas lo sucedido?

¿Por qué se infla el globo al someterlo a alta temperatura?

¿Por qué se desinfla el globo al retirar del fuego y colocarlo el matraz en agua fría?

Práctica 6. Principio de Arquímedes

Competencia específica: Comprende a partir de experimentos, y aplica según el contexto, la relación entre masa y volumen en los distintos estados de la materia.

Materiales: Probeta de 250 ml, agua, una piedra mediana y una balanza.

Procedimiento:

Determinar la masa de la piedra utilizando la balanza y anotar el valor obtenido.

Colocar el agua en la probeta, ver su volumen y anotar el valor obtenido.

Agregar 100 ml de agua a la probeta.

Introducir la piedra en la probeta y calcular el volumen que ocupa. Anotar el valor obtenido.

Calcular la densidad con los datos anteriores.

Lista de cotejo para evaluar las prácticas de laboratorio.

Criterios para evaluar	Si	No
Asistió puntualmente al laboratorio.		
Desarrolló la práctica según las instrucciones dadas.		
Participó activamente con el equipo de trabajo.		
Aplicó correctamente la teoría.		
Aplicó las reglas de seguridad.		
Entregó el equipo y materiales completos y limpios.		
Observó y tomó notas.		
Realizó las actividades y/o cuestionarios que se le pidieron hacer.		
Desarrolló los experimentos obteniendo los resultados, con orden y a tiempo.		
Entregó el reporte con sus resultados.		

Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino.



Encuesta post aplicación de las prácticas para los estudiantes del 3er grado de secundaria del Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino del período escolar 2021-2022.

Objetivo.

Analizar la percepción de los estudiantes acerca de la implementación del laboratorio de química en el 3er grado de secundaria en el Liceo Carlixta Estela Reyes Paulino del distrito educativo 10-03 en el periodo escolar 2021-2022.

Completa los siguientes datos:

Sexo: Femenino _____ Masculino _____

Grado _____ Fecha _____

Contesta a las siguientes preguntas marcando con un \checkmark la respuesta que consideres correcta.

1- ¿Qué tan interesantes te parecen las clases de química con el uso de laboratorio?

- Muy interesantes -----
- Poco interesantes -----
- Nada interesantes-----

- 2- ¿Las actividades indicadas por el docente estimulan tu curiosidad, despertando en ti la capacidad de experimentar?**
- Si-----
 - A veces-----
 - Nunca-----
- 3- ¿En clases de química el docente fomenta el uso del laboratorio como herramienta de apoyo al proceso enseñanza aprendizaje?**
- Siempre-----
 - A veces-----
 - Nunca-----
- 4- ¿Consideras importante el uso del laboratorio para el desarrollo de tu aprendizaje académico?**
- Si-----
 - No-----
- 5- ¿Cómo crees que sería más fácil alcanzar las competencias propuestas en química?**
- Con el uso de laboratorio-----
 - Sin el uso de laboratorio-----
- 6- ¿Los contenidos de las clases de química presentados por la maestra guardan relación con el uso del laboratorio?**
- Si-----
 - No-----
- 7- ¿Se puede evidenciar que verdaderamente el uso del laboratorio cumple con el propósito en el proceso de enseñanza aprendizaje?**

- Si-----
- No-----

Liceo Carlixa Estela Reyes Paulino.

Evaluación parcial de Química.

3er. grado de secundaria. Prof.: Enerolisa Buten Peguero. Año escolar 2021-2022

Nombres y apellidos: _____

Tema I. Lee cada pregunta y selecciona la respuesta correcta.

1. Es todo aquello que tiene masa y ocupa un volumen:

- a) Masa b) Materia c) Sustancia pura

2. Es el número de átomos presentes en un elemento:

- a) Masa atómica b) Número atómico c) Neutrones

3. Son partículas subatómicas con carga eléctrica negativa:

- a) Electrones b) Protones c) Neutrones

4. Están formadas por un solo componente y pueden ser elementos o compuestos:

- a) Mezclas b) Solución c) Sustancias puras

5. Ciencia que estudia las transformaciones que sufre la materia:

- a) Química b) Física c) Biología

II- Relaciona correctamente

___ Son las uniones de sustancias puras en proporciones y composiciones diferentes.

___ Son transformaciones en los que cambia el estado de cualquier material, pero no su naturaleza química.

___ Se caracterizan por tener sabor ácido y por ser conductores de electricidad.

___ Son todos los elementos presentes en los seres vivos.

___ A las mezclas homogéneas también se les llama:

- a) Bioelementos b) Mezclas c) Ácidos d) Solución e) Cambios químicos

III- Responde falso o verdadero según corresponda:

1. ___ Las propiedades de la materia son físicas y químicas.

2. ____ Las mezclas heterogéneas presentan más de una fase.
3. ____ La densidad es la relación entre la masa y el volumen.
4. ____ Los bioelementos no están presentes en los seres vivos.
5. ____ La materia solo se presenta en estado sólido, líquido y plasma.

IV- Clasifica los siguientes materiales según sean sustancias puras o mezclas:

- _____ Leche
- _____ Azúcar
- _____ Aire
- _____ Mayonesa
- _____ Agua

V- Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es el potencial de hidrógeno?
2. ¿Cuáles son las características de los ácidos?
3. ¿Cuáles características presenta la materia sólida?
4. ¿Qué estudia la Química?