



Universidad
Mariana

La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal de Mallama

Erika Johana Enríquez Yépez

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
San Juan de Pasto
2024

La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje
significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa
Municipal de Mallama

Erika Johana Enríquez Yépez

Informe final para optar por el título de Magister en Pedagogía

Qca-. Mag. Jhoana Patricia Montenegro Córdoba
Asesora

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
San Juan de Pasto
2024

Artículo 71. Los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el trabajo de grado son responsabilidad única y exclusiva de (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y publicaciones

Universidad Mariana.

Agradecimientos

Este proyecto de grado culmina una etapa significativa de mi trayectoria educativa y personal, y quisiera expresar mi profunda gratitud a todos aquellos que han sido parte de este viaje.

En primer lugar, a Dios por ser guía y refugio constante en cada paso que doy, brindándome fortaleza y sabiduría a lo largo de este camino educativo. Extiendo mi más sincero agradecimiento a mis padres, Rolando y Martha, cuyo amor inagotable y apoyo incondicional han sido la piedra angular de mis esfuerzos y logros. Su presencia y ejemplo han sido mi mayor inspiración para alcanzar cada una de mis metas. A mis hermanos Wilmer y Anyely, por estar a mi lado, ofreciendo su apoyo y ánimo en cada fase de este proceso.

Agradezco a la comunidad de la Institución Educativa Municipio de Mallama, incluyendo a sus estudiantes, directivos y familias, por acoger mi proyecto investigativo y contribuir significativamente a su desarrollo. Mi gratitud al programa de Pedagogía de la Universidad Mariana y a sus docentes, cuya dedicación y entrega en la transmisión de conocimientos han sido fundamentales en mi formación profesional.

Un agradecimiento especial a mi asesora, Jhoana Patricia Montenegro, por su orientación precisa, apoyo constante y compromiso con la excelencia en cada etapa de este proyecto. Mis profesoras Yicela Fierro y Jessica Bejarano merecen un reconocimiento por su paciencia, empatía y colaboración inestimable, que facilitaron enormemente mi recorrido académico.

A los miembros del jurado, les agradezco el tiempo, el análisis cuidadoso y las valiosas observaciones que enriquecieron este trabajo, así como su disposición para compartir su experiencia. Finalmente, a mis compañeros de maestría, por los momentos enriquecedores compartidos, tanto en los encuentros presenciales como en la distancia, su solidaridad ha sido un regalo invaluable.

A todos, mi más sincero agradecimiento por su contribución en este importante capítulo de mi vida.

Dedicatorias

Esta tesis está dedicada con todo mi amor y cariño a mi amado esposo Ever Chamorro quien me ha brindado un inmenso apoyo y comprensión que han sido los pilares fundamentales que me permitieron alcanzar mis metas académicas, eres alguien invaluable en mi vida, gracias por formar parte de mi existencia y ser mi compañero, amigo, confidente y el mejor padre para nuestro hijo.

A mi amado hijo Ian Martín que, aunque no lo sabía, él me acompañó desde el inicio de esta aventura, estuvo conmigo en todas las clases virtuales y desde mi vientre sé que me apoyo en todo momento, el milagro de la vida, el regalo de Dios para nuestro hogar, quien cumple ya tres años de darnos inmensa felicidad, quien es y será mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos tenga preparado un futuro mejor.

¡Jamás olviden que los amo!

Contenido

Agradecimientos	4
Dedicatorias	5
Introducción	13
1. Resumen de la propuesta	16
1.1 Título.....	16
1.2 Tema	16
1.3 Descripción del problema	16
1.3.1 Formulación del problema	18
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo general.....	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 Operacionalización de objetivos	21
1.7 Antecedentes de la investigación	24
1.8 Marco Teórico.....	28
1.8.1 Modelo tradicional.....	28
1.8.2 Modelo constructivista.....	29
1.8.3 Aprendizaje Significativo.	29
1.8.4 Aprendizaje Colaborativo.	30
1.8.5 Estrategia pedagógica.	30
1.8.6 Estrategias didácticas para la enseñanza de la química.	31
1.8.7 Experimentación en Química.....	32
1.8.8 Secuencia Didáctica.....	33
1.8.9 Guías de laboratorio.....	34
1.9 Marco Contextual.....	34

1.9.1	Macro-contexto.....	34
1.9.2	Micro-contexto.....	35
1.10	Marco Legal.....	37
1.11	Marco Ético.....	38
1.12	Diseño Metodológico.....	40
1.12.1	Paradigma de Investigación Mixto.....	41
1.12.2	Enfoque de Investigación.....	42
1.12.3	Tipo de Investigación.....	43
1.12.4	Unidad de Análisis.....	44
1.12.5	Unidad de trabajo.....	44
1.12.6	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	44
2.	Análisis e interpretación de los resultados.....	51
2.1	Procesamiento de la información.....	51
2.2	Resultados Test Diagnóstico.....	51
2.3	Resultados Test Actitudinal.....	58
2.4	Diseño de la estrategia didáctica de la experimentación.....	80
2.4.1	Aplicación de la estrategia de la experimentación mediada por guías de laboratorio a los estudiantes de grado décimo.....	82
2.5	Impacto de la estrategia aplicada.....	97
2.5.1	Resultados de la Lista de chequeo.....	97
2.5.2	Resultados Grupo focal.....	115
2.5.3	Aplicación del Post test “Test diagnostico Participativo”.....	135
2.5.4	Comparación Test y Post test.....	141
2.6	Discusión.....	149
3.	Conclusiones.....	157
4.	Recomendaciones.....	160

Referencias bibliográficas..... 162
Apéndices 169

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz operacional de categorías	22
Tabla 2. Número de estudiantes que participaron en la investigación.....	44
Tabla 3. Escala de Valoración, Decreto 1290 trabajada en la Institución Educativa Municipio de Mallama.	46
Tabla 4. Respuestas correctas del “Test Diagnostico”.....	46
Tabla 5 Guías de laboratorio diseñadas	48
Tabla 6. Coeficiente alfa de Cronbach, Test.....	52
Tabla 7. Coeficiente Omega de McDonald. Test.....	53
Tabla 8. Respuestas correctas e incorrectas. test	54
Tabla 9. Evaluación institucional. Test.....	56
Tabla 10. Valoración de los estudiantes a las prácticas de laboratorio.....	116
Tabla 11. Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 1.....	119
Tabla 12. Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 2.....	122
Tabla 13. Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 3.....	125
Tabla 14. Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 4.....	128
Tabla 15. Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 5.....	130
Tabla 16. Coeficiente alfa de Cronbach, Post Test.....	136
Tabla 17. Coeficiente Omega de McDonald. Post Test.....	137
Tabla 18. Diferencias de respuestas.....	141
Tabla 19. Diferencia de categorías institucionales.....	143

Lista de figuras

Figura 1. Instalaciones del laboratorio de la IEMM	36
Figura 2. Diseño Metodológico de la Información.....	40
Figura 3. Respuestas correctas e incorrectas. Test.....	55
Figura 4. Evaluación institucional. Test	56
Figura 5. Resultados pregunta No. 1.....	59
Figura 6. Resultados preguntas No.3	60
Figura 7. Respuesta pregunta No. 3.....	62
Figura 8. Respuesta de pregunta No 4	63
Figura 9. Resultados pregunta No 5.....	64
Figura 10. Respuesta de pregunta No. 6	65
Figura 11. Respuesta a la pregunta No.7	66
Figura 12. Respuesta pregunta No. 8.....	68
Figura 13. Respuestas pregunta No.9	69
Figura 14. Respuestas pregunta No. 10	70
Figura 15. Respuesta pregunta No 11	72
Figura 16. Respuesta pregunta No. 12.....	73
Figura 17. Respuestas pregunta No. 13	75
Figura 18. Respuesta pregunta No. 14.....	76
Figura 19. Respuesta pregunta No.15	77
Figura 20. Estructura de construcción de las guías de laboratorio	80
Figura 21. Estudiantes de grado décimo portando sus batas de laboratorio	82
Figura 22. Desarrollo Experimental, Laboratorio No. 1	84
Figura 23. Desarrollo Experimental de la práctica de laboratorio No.2	87
Figura 24. Desarrollo experimental de laboratorio No. 3	90
Figura 25. Elaboración filtro casero, práctica de laboratorio No. 4.....	94
Figura 26. ¿Reconozco el material de vidriería que se utiliza en un laboratorio de química?	98
Figura 27. ¿Relaciono la función y nombre de cada uno de los materiales de laboratorio hacer?	99
Figura 28. ¿Relaciono el concepto de densidad para entender el comportamiento de las diferentes sustancias que observas en tu entorno?.....	100

Figura 29. ¿Identifico las diferencias entre un cambio físico y un químico?	101
Figura 30. ¿Explico el comportamiento de los cambios de estado que se producen en la materia	103
Figura 31. ¿Identifico las diferencias entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea?	104
Figura 32. ¿Utilizo el concepto de densidad y lo aplico con los diferentes ejercicios experimentales abordados en laboratorio?	105
Figura 33. ¿Aplico y observo las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea?	107
Figura 34. ¿Utilizo los diferentes métodos de separación de mezclas con ejemplos de la vida cotidiana?	108
Figura 35. ¿Puedo dar ideas sobre diferentes situaciones del contexto en el que vivo para ser aplicadas en la química?	109
Figura 36. ¿Las prácticas del laboratorio me ayudan mucho a solventar dudas sobre los conocimientos teóricos y refuerzan mi aprendizaje en química?	110
Figura 37. ¿Participo activamente en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y ayude a mis compañeros en alguna dificultad que presentaron?	111
Figura 38. ¿Asumí la responsabilidad y compromiso en las prácticas de laboratorio y actividades que se desarrollaron a través de ellas?	112
Figura 39. ¿Considero que la química se encuentra en todos los espacios de los que me encuentro en la vida cotidiana y como ciencia admiro las cosas nuevas que se aprende?.....	113
Figura 40. Sesiones de Grupo Focal con los estudiantes de grado décimo	115
Figura 41. Respuestas correctas e incorrectas. Post test	138
Figura 42. Evaluación institucional. Test	140
Figura 43. Diferencias de respuestas	142
Figura 44. Diferencia de categorías institucionales	143
Figura 45. Resultados ANOVA	145
Figura 46. Test de Duncan	146
Figura 47. Comparación de medias Test - Post test.....	146
Figura 48. Test de Tukey	148

Lista de apéndices

Apéndice 1. Cronograma de Actividades.....	169
Apéndice 2. Consentimiento informado.....	170
Apéndice 3. Tabla de presupuesto.....	173
Apéndice 4. Prueba diagnostica	174
Apéndice 5. Test Actitudinal.....	178
Apéndice 6. Guía de Laboratorio No.1	180
Apéndice 7. Guía de Laboratorio No. 2	185
Apéndice 8. Guía de Laboratorio No. 3	190
Apéndice 9. Guía de Laboratorio No.4	195
Apéndice 10. Diario de Campo	200
Apéndice 11. Lista de Chequeo.....	201
Apéndice 12. Cuestionario Grupo Focal	204
Apéndice 13. Validación de Instrumentos	206
Apéndice 14. Autorización Institución Educativa Municipio de Mallama.....	208
Apéndice 15. Anotaciones Diario de campo “Reconocimiento de Material de laboratorio, Laboratorio No.1”.....	209
Apéndice 16. Anotaciones. Diario de campo "Densidad, Laboratorio No.2"	211
Apéndice 17. Anotaciones Diario de Campo "Cambios de estado de la materia, Laboratorio No.3	213
Apéndice 18. Anotaciones Diario de Campo "Mezclas y Separación de mezclas, Laboratorio No.4"	215

Introducción

Enseñar química representa un desafío considerable, ya que requiere desarrollar en los estudiantes habilidades que promuevan el pensamiento crítico y científico para la interpretación de fenómenos cotidianos, mediante el uso de diferentes estrategias metodológicas empleadas por los docentes para que generen capacidades, actitudes y valores hacia el aprendizaje de las ciencias (Galeano, 2015). De esta manera, el docente como facilitador de procesos de enseñanza y aprendizaje debe asumir estos eventos de manera activa, buscando herramientas que le permitan favorecer el aprendizaje, siendo propositivo para seguir atrayendo el interés del estudiante en miras a su desarrollo integral.

La implementación de actividades experimentales como estrategia pedagógica brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar una actividad cognitiva que los transforma en investigadores. A través de estas actividades, pueden explicar fenómenos, relacionar teoría y práctica, y adquirir habilidades y actitudes positivas hacia las ciencias, lo que enriquece su formación científica (Mancebo, Moreno, & Miguel Guzman , 2018). Si bien, en muchas instituciones de educación básica y media se ha venido aplicando la experimentación mediante prácticas de laboratorio como método de enseñanza, aprendizaje y evaluación, existen instituciones en las que sus condiciones físicas y financieras, su gestión, proyección educativa y contexto, no les ha permitido incluir esta práctica en sus metodologías.

Dentro de la Institución Educativa Municipio de Mallama del municipio de Mallama- Nariño, los estudiantes de grado décimo reciben formación en química con una intensidad semanal de 4 horas, en las que se desarrollan los planes curriculares concebidos desde la normatividad del Ministerio Educativo Nacional (MEN), para contribuir con la formación del estudiante. Sin embargo, dentro del desarrollo del plan de estudio para el área de química que contempla la Institución Educativa, no se había implementado el uso de los espacios de laboratorio para el desarrollo de la ciencia, por lo cual, al contar con este espacio físico se ve la necesidad de implementar las prácticas de laboratorio con el fin de que los estudiantes a través de esta estrategia pedagógica no solamente hagan un acercamiento al laboratorio de química sino que también despierten el interés y la motivación por el aprendizaje de esta ciencia, y que vean en ella una

alternativa de solución a múltiples problemas actuales que atraviesa la sociedad especialmente en el campo ambiental.

Cabe aclarar que si bien, también existen laboratorios virtuales que se pueden realizar, la gran mayoría de estudiantes no cuenta con servicio de internet por la falta de conectividad y recursos para el mismo, por lo que ni la institución ni los estudiantes cuentan con estos recursos, por lo que tampoco ha sido una opción trabajar con plataformas y aplicaciones que prestan el servicio en la simulación de un laboratorio virtual.

De esta manera, para esta investigación se propuso la implementación de la experimentación para el aprendizaje de la química, bajo el paradigma mixto, desde un enfoque crítico social buscando una transformación en el quehacer pedagógico por medio del uso de laboratorio con el que cuenta la Institución Educativa Municipio de Mallama, adecuando e implementando prácticas de laboratorio con el uso de materiales y reactivos con los cuales se cuenta en el momento. A través de una investigación – acción, siendo los protagonistas en los estudiantes de grado décimo, siendo ellos los mejor capacitados para abordar de alguna manera la problemática. Por lo tanto, para el desarrollo del proceso, se tuvo en cuenta una primera fase que consistió en realizar el diagnóstico de los estudiantes en donde se analizó el conocimiento de los estudiantes en el área de química hasta ese entonces.

En la segunda fase, se realizó la construcción de 4 guías de laboratorio didácticas siguiendo la secuencia preinstruccional, coinstruccional y postinstruccional, con recursos creativos y dinámicos para el aprendizaje autónomo y con la interacción de actividades que incentiven la motivación por el aprendizaje en el área, además de interactuar con los compañeros e intercambiar como en construir saberes propios. De la misma manera, se propuso diferentes pautas de evaluación objetiva y de desempeño para de alguna manera cuantificar el conocimiento aprendido. En una tercera fase, se implementó una socialización mediante un análisis del grupo focal para reconocer de manera más profunda el pensamiento de los participantes y una lista de chequeo con el fin de corroborar la información, que el recurso para el aprendizaje y motivación en el área de química hayan cumplido con las necesidades y expectativas de los estudiantes.

Con ello se pretendió aportar con una estrategia que no solo responda al desarrollo de competencias alusivas a la química, sino también al mejoramiento del aprendizaje de la química, estimular el interés y motivación, donde el estudiantado emplee la química en situaciones de la vida cotidiana y les permita buscar soluciones a problemáticas de su contexto. Así como también, en la adquisición de habilidades y destrezas para el aprendizaje autónomo.

1. Resumen de la propuesta

1.1 Título

La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

1.2 Tema

La enseñanza de la química mediante la estrategia de la experimentación.

1.3 Descripción del problema

En la Institución Educativa Municipio de Mallama, los estudiantes una vez culminan la etapa de educación básica e inician con su formación media, donde se tienen que enfrentar a nuevas ramas del conocimiento, entre ellas, está la asignatura de química, Aquí, se abordan los contenidos teóricos que establecen los derechos básicos de aprendizaje, no obstante, la sobrecarga de material teórico orientado hacia lo conceptual, la resolución de problemas numéricos artificiales, la falta de estrategias en el asunto de enseñanza-aprendizaje, y la escasa aplicabilidad de la química en situaciones cotidianas mediante fenómenos de transformación física y química de la materia, hacen que los estudiantes pierdan progresivamente el interés y la motivación por el área (Valverde & Valverde, 2016).

De acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) sobre las mallas curriculares, se recomienda iniciar la enseñanza de la química desde etapas tempranas, específicamente a partir del sexto grado. Sin embargo, en la Institución Educativa mencionada, esta recomendación no se cumple, la planificación curricular en el área de Biología omite la integración de conceptos químicos en los grados inferiores, resultando en que los estudiantes no comiencen su formación en química hasta el noveno grado, una incorporación reciente en el currículo de la institución (PEI IEMM, 2019).

Esto conlleva a que la química fuese perdiendo su carácter atractivo, aplicativo y motivador. Los alumnos no aprenden nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, de optimizar procesos ya existentes, de innovar, de aprovechar subproductos para crear nuevas cosas. Ésta se les presenta como una colección de principios más o menos abstractos, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en su mundo cotidiano (Fernandez & Moreno, 2008). Así entonces, el estudiante no rinde lo suficiente y los avances académicos son escasos.

Por otro lado, si bien, la Institución Educativa Municipio de Mallama cuenta con un espacio físico para el laboratorio de química, las condiciones, los reactivos, equipos, instalaciones y materiales son demasiados limitados. El laboratorio de la institución desde el año 2018 no ha tenido alguna gestión por activar este espacio tan importante para la enseñanza-aprendizaje, por lo que se ve la necesidad de recuperar y restaurar este espacio. Cabe aclarar que si bien, también existen laboratorios virtuales que se pueden realizar, la gran mayoría de estudiantes no cuenta con servicio de internet por la falta de conectividad y recursos para el mismo, de igual manera la institución tampoco cuenta con este recurso y mucho menos con los computadores suficientes y necesarios para trabajar con plataformas y aplicaciones que prestan el servicio en la simulación de un laboratorio virtual.

Este proyecto de investigación surge en respuesta al rendimiento académico insatisfactorio en química observado entre los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipio de Mallama en años recientes, donde se han registrado calificaciones que reflejan un desempeño básico o incluso bajo. Los resultados de las Pruebas Saber 11 del año 2022 revelan que, en el área de ciencias naturales, el 26% de los estudiantes se ubicaron en el nivel 1 (puntuaciones de 0 a 40), el 54% en el nivel 2 (puntuaciones de 41 a 55) y el 20% en el nivel 3 (puntuaciones de 56 a 70), según el ICFES (2022). Esta situación evidencia una relación entre el rendimiento académico y los bajos resultados en las pruebas Saber 11, sugiriendo la posibilidad de desinterés y desmotivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química. Se observa además una falta de curiosidad por indagar y profundizar en los temas tratados en clase, lo que indica una apatía general hacia el aprendizaje y la construcción de conocimiento propio.

Para abordar estas problemáticas, se sugiere revisar los resultados de evaluaciones internas para obtener un diagnóstico más preciso de las dificultades de aprendizaje. Además, es crucial reconocer que el bajo desempeño estudiantil puede deberse a múltiples factores, no siendo exclusivo de los alumnos. Uno de estos factores podría ser las metodologías pedagógicas aplicadas por los docentes, especialmente la falta de prácticas experimentales en una disciplina que requiere de un elevado nivel de abstracción. Por lo anterior, este trabajo tiene como propósito evaluar la experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica que contribuye al enseñanza-aprendizaje significativo de la química en los estudiantes estudiados.

1.3.1 Formulación del problema

¿En qué medida la experimentación en el laboratorio puede contribuir con el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo?

1.4 Justificación

Los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se centran en analizar el conocimiento común, científico y tecnológico, así como la naturaleza de la ciencia y la tecnología, sus implicaciones valorativas en la sociedad y su impacto en el medio ambiente y en la calidad de vida humana (MEN, 2023). Dado que ya están establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, es fundamental que los contenidos de los programas de estudio, las técnicas de enseñanza y las metodologías de trabajo en las escuelas respondan adecuadamente a las expectativas de los estudiantes y a las necesidades de la sociedad contemporánea y su contexto.

Despertar la curiosidad del alumno por los fenómenos que lo rodean es importante para recuperar a aquellos que han perdido interés en la asignatura y para incentivar a quienes continúan apostando por la ciencia a pesar de las dificultades. Aumentar la motivación del alumno implica acercar la ciencia a sus necesidades cotidianas, destacando su utilidad social y tecnológica, y permitiendo que sea el propio estudiante quien decida ampliar sus conocimientos. La experimentación y el interés resultante en aprender ciencia pueden ser también muy útiles para

eliminar la percepción negativa que, debido al desconocimiento, se ha desarrollado socialmente sobre la ciencia en general y la química en particular (Escobar Rivera, 2015).

Realizar la implementación de la experimentación en química para los estudiantes de grado décimo en la Institución Educativa Municipio de Mallama, despierta el interés y motivación en los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo. Al llevar al estudiante a desarrollar prácticas de laboratorio no únicamente se está aportando a que los estudiantes superen las dificultades encontradas, sino que en paralelo a los resultados, se busca que los jóvenes inicien una relación entre los conocimientos adquiridos y la aplicación de ellos en la vida cotidiana, llevando la química de la escuela a su diario vivir, identificando ciertos procesos cotidianos que se explican, se desarrollan y en muchas ocasiones se resuelven a partir de la puesta en marcha de fenómenos físicos y químicos, mejorando así su aprendizaje en torno a su contexto, aportando así, a que a mediano o largo plazo este proyecto tenga una mayor relevancia social, pues se busca que no solamente el estudiante se beneficie del conocimiento sino que éste pueda tener un mayor alcance en su entorno familiar y contexto en general.

Además, el presente proyecto busca generar alternativas para la enseñanza de la química en la Institución Educativa Municipio de Mallama, enfocándose especialmente en las prácticas de laboratorio dentro de una comunidad predominantemente indígena. Estos esfuerzos se distinguen por su carácter innovador, al introducir metodologías científicas experimentales en un entorno que, tradicionalmente, ha estado marginado de este tipo de educación avanzada. De acuerdo con González et al., (2023) y Sánchez (2020), la implementación de prácticas de laboratorio en contextos rurales es poco común, lo que refleja un contraste en la oferta educativa entre zonas urbanas y rurales.

La inserción de prácticas experimentales en el currículo de los estudiantes de Mallama es un paso esencial hacia una educación integral y pertinente. Según estudios recientes, las zonas rurales y las comunidades indígenas presentan índices considerablemente bajos de acceso a educación científica práctica; por ejemplo, menos del 20% de las escuelas en contextos similares ofrecen este tipo de formación (González et al., 2023). Este proyecto, al integrar la experimentación directa en

el aprendizaje de la química enriquece la experiencia educativa de los alumnos y establece un precedente para futuras iniciativas educativas en regiones comparables.

La innovación de este proyecto en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura radica no solo en la implementación de prácticas de laboratorio estructuradas para revitalizar este enfoque metodológico, sino también en su potencial para mejorar a corto plazo los resultados académicos de los estudiantes. Se espera que, a mediano y largo plazo, esta iniciativa contribuya significativamente al desempeño en las Pruebas Saber 11 en la Institución Educativa Municipio de Mallama. Más allá del ámbito académico, este proyecto tiene el alcance de beneficiar a toda la comunidad del municipio de Mallama. Dado que esta comunidad es predominantemente indígena y reside en un resguardo, el proyecto aspira a desarrollar estrategias que apliquen conceptos de física y química para abordar desafíos específicos de su entorno. Además, se espera que esta iniciativa fomente el surgimiento de futuros profesionales en el campo de la química, motivados e inspirados por el interés que este proyecto haya podido despertar en ellos hacia la ciencia.

1.5 **Objetivos**

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica que contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

1.5.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar las habilidades y destrezas de los estudiantes de grado décimo en la asignatura de química de la Institución Educativa Municipio de Mallama
2. Implementar la estrategia de la experimentación en el laboratorio para la enseñanza y aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.

3. Analizar los resultados de enseñanza y aprendizaje de la química a partir de la estrategia pedagógica aplicada en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.

1.6 Operacionalización de objetivos

La operacionalización de los objetivos se expresa en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

Matriz operacional de categorías

Objetivo específico	Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Fuentes de información	Técnicas de recolección de información
Diagnosticar las habilidades y destrezas de los estudiantes de grado décimo en la asignatura de química de la Institución Educativa Municipio de Mallama	Habilidades y destrezas	Habilidades y destrezas en: - Conceptual - Procedimental - Actitudinal	¿Cuáles son las habilidades y destrezas que tienen los estudiantes de grado decimo en la asignatura de química?	Estudiantes	Técnica: Taller diagnostico participativo Instrumento: Cuestionario con diferentes tipos de preguntas. Cuestionario actitudinal
Implementar la estrategia de la experimentación en el laboratorio para la enseñanza y aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.	Estrategias pedagógicas de la Experimentación	Creación de secuencia didáctica - Preinstruccional - Coinstruccional - Postinstruccional	¿Qué proceso de la vida cotidiana puede ser fácilmente identificado o resuelto mediante la aplicación de la química?	Estudiantes Revisión documental, textos guías que aporten en la construcción de secuencias	Técnica: Experimentación y Observación directa Instrumento: Diario de Campo

						didácticas en el laboratorio.	Secuencias didácticas laboratorio (Guía de laboratorio)
Analizar los resultados de enseñanza y aprendizaje de la química a partir de la estrategia pedagógica aplicada en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.	Niveles de conocimiento	de	Resultados de aprendizaje	de	¿Qué impacto generó en el aprendizaje de los estudiantes en la aplicación de la estrategia de la experimentación?	Opinión de los estudiantes	Técnica: Lista de Chequeo Taller diagnostico participativo Grupo Focal de Discusión Instrumento: Construcción Lista de Chequeo Cuestionario inicial diagnostico cuestionario con preguntas orientadoras para grupo focal

1.7 Antecedentes de la investigación

Al revisar las diferentes investigaciones que se han adelantado en torno a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la química en estudiantes de centros educativos, se encuentra una gran variedad de artículos que abordan el tema desde diferentes perspectivas. Para la cual se referencia algunos trabajos que se encuentran en relación con el tema.

Una investigación realizada por Silva (2013), en Lima – Perú, se centró en analizar el impacto que tenían las prácticas de laboratorio en el área CTA en la calidad educativa de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la IE. Martín de Riva y Herrera del distrito de Lamas con fines de acreditación que permitan mejorar la calidad de los aprendizajes del curso de química basado en la teoría constructivista. Según los resultados de la investigación de campo, el personal docente del área de CTA al utilizar métodos didácticos en la realización del desarrollo de las prácticas de laboratorio en el nivel secundario, mejoro la calidad de aprendizaje en química en un 79,65%. Por lo que resalta que los trabajos prácticos de laboratorio constituyen una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias, por permitir fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico, de este modo debe favorecerse que el estudiante desarrolle habilidades, aumenta la motivación y la comprensión respecto a conceptos y procedimientos científicos.

Mientras que Brovelli et al., (2018), en su investigación realizada en Chile expresa que la motivación y el rendimiento académico están fuertemente relacionadas. Por esta razón el rendimiento académico, reveló que los promedios de calificaciones obtenidos en química, son inferiores esto se puede deber a que los alumnos no consideraron interesantes el área de química, por lo cual no prestaron atención a los contenidos, lo que finalmente dificultó su aprendizaje y disminuyó su motivación. En este trabajo realiza la implementación de laboratorios virtuales y como resultados se evidencio que hubo un mejoramiento en el aprendizaje de los estudiantes en el área de química y que influyó positivamente en la motivación de los alumnos ya que se vio reflejado en el aumento de su rendimiento académico, la comprensión de los conceptos; aumentando la participación activa del estudiante, este trabajo se presentó en dos colegios de la ciudad de Los Ángeles – Biobío, Chile.

Castro (2018), publica una investigación sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje mediante laboratorios de química y como objetivo requiere determinar si existe algún aporte para el mejoramiento de los resultados en el área de ciencias naturales de las pruebas saber 11° de la Institución Educativa Conde San Germán del Corregimiento de Pueblo Nuevo, municipio de la Esperanza Norte de Santander, el trabajo se enfoca en estudiantes de grado once y como resultado obtuvo que hubo un pequeño incremento en los resultados de las pruebas saber 11° en el área de ciencias naturales se observó que la media del grupo de 2017 (grupo experimental) fue superior a la media del grupo de 2016. lo que conlleva a pensar que el desarrollo de la estrategia tuvo efectos positivos en la mayoría de los estudiantes, para la comprensión del tema tratado en la práctica de laboratorio.

En la investigación de Ipuz Y Parga, (2014), una investigación desarrollada en la ciudad de Bogotá, consistió de alguna manera en mejorar la actitud de los estudiantes y docentes frente al aprendizaje y enseñanza de la química a través de una reestructuración del currículo en cuanto a incluir prácticas científicas y socioambientales que favorezcan la contextualización de la química y de alguna manera puedan ser superadas las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la misma. Concluye que de alguna manera estas prácticas pueden cambiar la visión de una química en la que se trabajan temáticas desarticuladas con lenguajes difíciles y que, a través de la construcción del conocimiento, se pueda aportar a mejorar parte de las dificultades que presentan los estudiantes.

Los aportes que realiza Lasso (2018), en su investigación realizada en el Valle de Cauca apuntan a que puede mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia del municipio de Jamundi, mediante la implementación de prácticas de laboratorio donde se observan temáticas relacionadas con la evaluación de las pruebas de estado ICFES, esto con el fin de obtener buenos resultados en el área de ciencias naturales. Por lo cual, como resultado se obtuvo que el diseño e implementación de laboratorio en la práctica docente, permitió explorar estrategias innovadoras en el aula para la comprensión y desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, y a la vez, movilizó a la mayoría de los estudiantes haciéndolos partícipes en el proceso de aprendizaje, fomentando

la responsabilidad y la autonomía, demostrado en el desempeño progresivo que fueron teniendo los estudiantes a medida que se iban desarrollando las actividades propuestas y que de alguna manera favoreció la apropiación del lenguaje científico fue adquirido poco a poco, por lo que muchos estudiantes demostraron el manejo de los tres niveles de la química (macroscópico, microscópico y simbólico).

Espinosa, Gonzales, Y Hernandez (2016), resalta en su investigación, cuyo objetivo principal es utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico escolar con estudiantes de grado undécimo en de secundaria en una institución educativa de Jamundí- Valle del Cauca, 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. Por lo que llego a la conclusion de que las prácticas de laboratorio, concebidas como una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje, permitió el desarrollo de algunas habilidades científicas y un aprendizaje más significativo de los conceptos asociados con la temática en los estudiantes.

Castellanos (2017), en su trabajo de investigación con un enfoque mixto, se llevo a cabo en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Palestina (Huila) su objetivo principal fue para analizar si a través de prácticas de laboratorio se podría lograr un aprendizaje significativo en el área de química, donde como resultados Al culminar la investigación y al analizar los resultados, se observó un incremento en la motivación hacia la química cuando se utilizó estrategias o métodos activos que los involucró en su proceso de aprendizaje. Además, se fortaleció el trabajo colaborativo y el nivel de desempeño mejoró pasando de un nivel básico a uno alto y superior.

Figuroa Y Vallejos (2019), en su investigación realizada en la IEM Antonio Nariño con estudiantes de grado décimo donde como objetivo se propone emplear las TIC generando la implementación de laboratorios virtuales con el fin de comparar los niveles de aprendizaje en el

área de química y generar un ambiente de motivación para los estudiantes, esto se realizó en dos ámbitos tomando a un grupo como experimental y a otro grupo como control. Como resultado reporta que se evidencio que, a partir del pre-test y post-test aplicados tanto al grupo experimental como al grupo de control, el aprendizaje fue más efectivo con la aplicación del laboratorio virtual, puesto que, al ser un medio dinámico de aprendizaje, los resultados mejoraron notoriamente. Se concluyó que la interacción con el objeto virtual y las actividades que promueven la autonomía en el aprendizaje, garantizan un proceso más dinámico que motiva al estudiante a conseguir los objetivos educativos.

Escobar Y Benavides (2015), en su investigación realizada en I.E.M. Eduardo Romo Rosero del municipio de Pasto, realizada con estudiantes de grado décimo donde como objetivo fue mejorar el interés y motivación en las clases en el área de química empleando como estrategia pedagógica el uso de laboratorio virtual (VLabQ). En el cual, como resultado se evidencio que hubo un mejoramiento gradual en la motivación de los estudiantes por las clases de química, al integrar los laboratorios virtuales a un enfoque constructivista de la enseñanza de las ciencias hizo un acercamiento a los estudiantes en la experimentación y al desarrollo de competencias en química, como también, un mejoramiento en la parte académica donde se observó en un 80% de los estudiantes que se encontraron en el nivel superior, por lo que, se observó un aprendizaje significativo.

Por otra parte, en la investigación realizada por Jimenez (2018), presenta una investigación donde tuvo como propósito evaluar cómo inciden las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en el rendimiento académico de los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Santiago Apóstol en la asignatura de química para un aprendizaje significativo En este sentido, se pretendió que los estudiantes, desarrollaran competencias argumentativas, procedimentales, comunicativas y laborales a partir de las cuales desarrollen sus potencialidades y capacidades que les permitan desempeñarse de forma eficiente en todas las actividades de su vida personal. Como resultado se obtuvo que la implementación de las prácticas de laboratorio con materiales de uso cotidiano facilitaron la comprensión de fenómenos y/o procesos químicos, logrando despertar un mayor interés y motivación en los estudiantes en el area de química.

Entre los diferentes antecedentes antes mencionados, a nivel general se encuentra que las prácticas de laboratorio como una práctica pedagógica, para el proceso de enseñanza aprendizaje de los diversos temas que contiene la química, trae consigo buenos resultados en los estudiantes donde el cual, el trabajo se ve muy representativo con estudiantes de educación media, es otra alternativa para que ellos no solo se queden con las clases tradicionales, sino que también, exploren otra alternativa que ayudara en su aprendizaje y mejore de esta manera la motivación y despierte el interés, no solo en el área de química, sino también en la Ciencias.

En esta investigación se pretende que los estudiantes tengan un acercamiento a las prácticas de laboratorio, siendo algo novedoso en la institución educativa y contemplando así que la población a la cual está dirigida es población indígena en su gran mayoría. Contemplando las limitaciones del laboratorio, resulta importante mencionar que se ofreció el desarrollo de las prácticas en los temas de Reconocimiento de material de vidrio, densidad, cambios de estado, cambios físicos y químicos de la materia y método de separación de mezclas, no solo se centró en la efectividad de la estrategia, sino que profundizó en las percepciones de los estudiantes al participar de esta nueva forma de aprendizaje, en beneficio de los estudiantes orientados hacia la adquisición de aprendizajes relacionados con la química.

1.8 Marco Teórico

En la enseñanza y aprendizaje de la química se describen varios estilos de enseñanza en relación a creencias, valores, actitudes modos de enseñanza del educador y el vínculo pedagógico que establece con el educando. En líneas generales puede hablarse de dos grandes orientaciones en cuanto a los estilos de enseñanza, la orientación centrada en la enseñanza y la orientación centrada en el aprendizaje de los cuales se ven reflejados dos modelos los cuales son:

1.8.1 *Modelo tradicional.*

Se centra en la enseñanza y en el profesor, en este modelo se entiende que el conocimiento científico está definitivamente construido. En consecuencia, la misión del profesor es

transmitirlo, para esto es importante dominar la materia, estar actualizado y saber explicar bien de modo que el alumno entienda.

La metodología se basa en la exposición magistral con poca interacción docente alumno, sin tener en cuenta los conocimientos previos que este posee para favorecer la construcción del conocimiento. Utiliza como material el libro de texto o apuntes del profesor. Como el aprendizaje se basa en la adquisición o en el incremento de conocimientos, el estudiante aprende cuando adquiere dicho conocimiento y para esto se limita a escuchar y copiar.

1.8.2 Modelo constructivista

Se encuentra centrado en el aprendizaje y en el alumno: considera al conocimiento como una construcción social en constante cambio y tanto el docente como los alumnos son responsables de organizar y transformar dicho conocimiento. El papel del profesor es el de facilitar el aprendizaje del estudiante, por lo tanto, es tan importante tener formación didáctico-pedagógica como conocer la materia y estar actualizados.

Usa distintas estrategias y recursos para motivar e implicar al alumno en la construcción del conocimiento, para fomentar su autonomía y para que el alumno aprenda a aprender. El aprendizaje se basa en un proceso de construcción personal, compartido y negociado con otros, el estudiante aprende cuando logra realizar una comprensión significativa que le permita un cambio conceptual y personal. Los conocimientos adquiridos le servirán no solo para aprobar sino también para interpretar la realidad en la que vive (Morales, Mazzitelli, & Olivera, 2015). Para transformar a un proceso centrado en el aprender a conocer, a hacer, a ser, a vivir juntos y su resultado es la competencia (Ramos A, 2020).

1.8.3 Aprendizaje Significativo.

Refiere a cómo los conocimientos aprendidos y completamente entendidos por un individuo le sirven para razonar otros hechos, sean estos previamente almacenados en su cerebro o información nueva. El aprendizaje significativo opera como un marco de apoyo para el

aprendizaje compartido y la producción de nueva información y conocimientos. El aprendizaje significativo se produce cuando el educando manifiesta capacidad para seleccionar, organizar e integrar nueva información con la información previamente aprendida (Tuarez & Loor, 2021).

Se tienen en cuenta los conocimientos previos que trae el niño a la escuela y a partir de ellos se reorganizan y anclan nuevos. Por lo tanto, lo significativo son los aprendizajes comprensibles y relevantes para el pensamiento y eso se logra mediante formas receptoras o por descubrimiento. Esto sugiere que producir aprendizaje significativo a través de medios remotos implica tener noción de los conocimientos previos de los estudiantes (Olaya & Ramirez, 2015).

1.8.4 Aprendizaje Colaborativo.

Se ha ido gestando de acuerdos a diferentes escenarios como: los equipos de aprendizaje, entidades de aprendizaje, entre otros. El aprendizaje colaborativo es la relación que tienen los alumnos y es compartida por todo el grupo. Así mismo, añaden, que esta metodología presenta distintos aprendizajes y que viene acompañado por el aspecto cognitivo, afectivo y social (Jaramillo, 2021). El trabajo en grupo se realiza con el fin de alcanzar sus metas, lo que resulta que lo alcanzado por cada miembro sea de ayuda para todos. Ellos añaden, que el aprendizaje colaborativo en la educación es una alternativa metodológica frente a los modelos poco creativos de la enseñanza tradicional.

El aprendizaje colaborativo está constituido por un grupo de actividades y recursos organizados específicamente a través de la actuación, interacción, colaboración, conversación y la reflexión acerca de las ideas de otros y, así mismo, de sus propias ideas, con el fin de adquirir, formas de pensar, comportamientos, prácticas y contenidos situados en un determinado contexto o un nuevo tema de aprendizaje (Guerra, Rodríguez, & Rodríguez, 2019).

1.8.5 Estrategia pedagógica.

Usualmente el término estrategias pedagógicas es utilizado para describir métodos, técnicas, instrumentos o herramientas. Las definiciones del término estrategia pedagógica son numerosas

y son marcados por una falta de claridad a nivel conceptual y teórico. La estrategia pedagógica se caracteriza por una serie de operaciones orientadas a la consecución de objetivos pedagógicos en el marco de una situación pedagógica bien delimitada. Esta definición se refiere a lo que los docentes hacen para asegurar que sus estudiantes cumplen con los objetivos de aprendizaje (Kozanitis, Menard, & Boucher, 2018).

Por lo tanto, una estrategia pedagógica pretende fortalecer el pensamiento cognitivo al interior de las aulas, para ello, se hace necesario encontrar estrategias de enseñanza aprendizaje que favorezcan dicho proceso y estén basadas en la comunicación bilateral. Las estrategias pedagógicas, tienen como objetivo, ayudar al alumno a aprender de forma significativa y autónoma los diferentes contenidos curriculares (Diaz & Ferrer, 2018). De esta manera el conjunto de actividades, medios y técnicas que se planean con base a las necesidades de la comunidad a la que estas van dirigidas, a los objetivos que persigue y a la esencia de las áreas con el fin de hacer más preciso el proceso de aprendizaje (Mendez & Daza, 2017).

1.8.6 Estrategias didácticas para la enseñanza de la química.

Hay un ramo de estrategias cuya intención es promover aprendizajes a través de la experiencia, llamadas de “enseñanza situada”, cuyo escenario es la vida cotidiana. La química es una ciencia teórico-experimental calificada para movilizar la actividad cognitiva de los alumnos de forma creativa. El estudiante participa de la construcción y reconstrucción del mismo, con presencia de diversas operaciones comprensivas, debiendo adoptar una toma de decisiones frente a la situación problema, a diferencia de un ejercicio de tipo automático.

Aprender a través de la comprensión, la problematización y la toma consciente de decisiones facilita el aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1983) pues promueve que los estudiantes establezcan relaciones significativas entre lo que ya saben y la nueva información, y que ello perdure en niveles más profundos de apropiación. Si el alumno entiende las bases del fenómeno con el problema en donde se aplica ese conocimiento, seguramente podrá dar sentido a lo aprendido y, por tanto, apropiarse de dicho conocimiento mediante estrategias cognitivas propias, que promueven la autonomía en su oficio de estudiante.

Para la enseñanza de la química puede emplearse entre las modalidades:

- Química en la vida diaria (situaciones problemáticas concretas que los alumnos deben resolver en grupo)
- Problema integrador (basado en preguntas que interrelacionan e integran distintos temas de la asignatura con un eje temático de interés actual y atractivo); Aprendizaje basado en problemas (situaciones problemáticas organizadas que se presentan contextualizadas en el mundo real y resueltas activamente en el entorno áulico)
- Experimentando la química (experimentos sencillos realizados por los alumnos en el aula/laboratorio); Visita educativa extra clase a empresas; y Tutoría, ejercida por los propios docentes (Sandoval, Mandolesi, & Cura, 2013).

1.8.7 Experimentación en Química.

Un experimento es una operación que se realiza para provocar una respuesta en el sistema que se estudia. El posterior análisis y la interpretación de los resultados proporcionan información relevante sobre la naturaleza o las características del sistema investigado. En la práctica de la Ciencia, los experimentos se diseñan para consolidar una teoría, o por el contrario para rebatirla. En otras ocasiones se pueden utilizar para distinguir entre dos interpretaciones diferentes del mismo fenómeno.

Pero en química se emplean además para obtener nuevas sustancias, nuevas moléculas y nuevos materiales (Carmona, 2010). Un experimento de laboratorio se incorporan los órganos de la visión, audición, olfato y tacto aptos para ayudar a contemplar de manera conjunta el "¿cómo?", el "¿por qué?" y el "¿para qué?" de lo que se aprende en el área de química. La enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y, de este modo, motivar a los estudiantes. Se intenta que la experimentación represente para el estudiante una actividad

entretenida y que tenga una relación evidente con los problemas del mundo real. (Sandoval, Mandolesi, & Cura, 2013).

Se involucra la comprensión de los problemas que las ciencias naturales y la educación ambiental manifiestan, con el fin de reconocer todas las ideas presentes verdaderas y las concepciones erróneas que se tenga de ello, para profundizar en las situaciones problemáticas y generar un tipo de aprendizaje más preciso y significativo, aplicable y facilitador en la cotidianidad (Villacrez, 2017).

1.8.8 Secuencia Didáctica.

Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo. Por ello, es importante enfatizar que no puede reducirse a un formulario para llenar espacios en blanco, es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los alumnos. (Díaz Barriga, 1984, 2002).

Las secuencias didácticas deben llevar una línea, la cual se integra por 3 actividades: apertura (preinstruccional), desarrollo (coinstruccional) y cierre (postinstruccional), de un contenido curricular, apuntando hacia el proceso de evaluación. Las estrategias preinstruccionales, por lo general, preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza, la cual, el estudiante interactúe con la nueva información, para dar significado a la información se hace necesario lograr la interacción entre la información previa, la nueva y, un referente contextual.

A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética, estas son las que alcanzan la

integración de las tareas realizadas, logrando que el estudiante reelabore la estructura conceptual que tenía al iniciar la secuencia, reorganizando su pensamiento. Estas son actividades de síntesis que permiten construir o reconstruir información por medio de preguntas o resolución de situaciones específicas (Díaz & Hernández, 1998).

1.8.9 Guías de laboratorio.

Son una herramienta importante que se debe tener en cuenta en el trabajo experimental de la enseñanza de la química, pero se debe tener cuidado en el diseño de ellas, porque de ello depende el aprendizaje significativo del estudiante, esta debe de ir con miras a que el estudiante indague, explore, investigue, experimente, proponga, concluya, etc.

Una guía de laboratorio debe estar diseñadas para el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes, así como también el desarrollo de un espíritu crítico en trabajos científicos, capacidad para analizar resultados, sacar conclusiones, para trabajar en equipo, mejorar la expresión tanto oral como escrita, entre otras (Castro, 2018). También enfatiza el autor en que las guías deben ser diseñadas de forma clara y estar contextualizadas dentro de la vida cotidiana del estudiante de manera que guarde una relación con lo que se quiere enseñar.

1.9 Marco Contextual

1.9.1 Macro-contexto.

Mallama es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Nariño, se situada a 121 km de San Juan de Pasto, la capital del departamento. Su cabecera municipal recibe el nombre de Piedrancha. Con una población de 8.317 habitantes, sus principales fuentes de economía son la agricultura, la industria de lácteos, la industria panelera y sector minero. Además de ese aspecto, hay uno que tiene bastante proyección, este es la educación (Alcaldía Municipio de Mallama, 2018)

La Institución Educativa Municipio de Mallama dirigida por la rectora Ruth del Carmen Pazos, cuenta con educación en básica primaria, básica secundaria y media, junto a ella se encuentran asociados once centros educativos en básica primaria, los cuales se encargan desde preescolar hasta grado quinto en el sector rural. Se encuentran distribuidas en las diferentes veredas del municipio y reciben los siguientes nombres: Centro educativo Chambú, Centro Educativo Pueran, Centro Educativo Tercán, Centro Educativo Pueblo Viejo, Centro Educativo el Guabo, Centro Educativo Coataquer, Centro Educativo San Jorge, Centro Educativo el Verde, Centro Educativo la Oscurana, Centro Educativo Mallama, Centro Educativo el Arco. La Institución Educativa es de Carácter Público atiende a la población en Jornada Diurna y también ofrece la educación bachillerato para jóvenes y adultos los fines de semana en la misma jornada, Lleva 50 años prestando el servicio a la comunidad Mallamense.

1.9.2 Micro-contexto.

La Institución Educativa Municipio de Mallama tiene la variedad de niveles o grados desde la primaria iniciando con preescolar hasta el grado quinto, en el bachillerato desde el sexto hasta el grado once, en la educación bachillerato para jóvenes y adultos desde el ciclo III al VI. La media contempla el enfoque bachillerato académico para la jornada de la mañana en los grados diez y once, la institución se encuentra ubicada en el sector urbano; comprende una población estudiantil de 510 estudiantes, 26 docentes entre ellos 6 docentes en primaria y 20 docentes en bachillerato, 1 orientadora escolar, 1 docente de apoyo, 1 coordinador de convivencia y disciplina personal Directivo y Administrativo.

En las instalaciones del bachillerato cuenta con 14 salones, que se encuentran distribuidos por grados de la siguiente manera: 3 sextos, 2 séptimos, 3 octavos, 2 novenos, 2 décimos y 2 onces, también cuenta con una cancha de educación física, una tienda escolar, una oficina de secretaria, rectoría y coordinación, una sala de eventos y programaciones llamada “Sala Múltiple”, dos bloques de baños, una sala de informática, restaurante escolar, zona de parqueo, biblioteca, sala de audiovisuales y un laboratorio. El laboratorio se encuentra cerca de la biblioteca y la sala de audiovisuales, este cuenta con dos mesones unidos en U, zona de lavado de materia de vidrio, un cuarto donde se guardan los materiales de vidriería y algunos reactivos

como también muestras biológicas como son muestras de animales. A su vez el laboratorio no cuenta con algunos insumos como es el gas y cierto tipo de material de vidrio.

Figura 1

Instalaciones del laboratorio de la IEMM



El laboratorio solo se utiliza en las ferias de las ciencias programadas normalmente en las festividades de la institución cada 2 años; pero en los últimos años se ha dejado de usar por diferentes motivos, como es la falta de implementos e insumos, de la misma manera porque laboratorio entro un en proceso de reestructuración y remodelación y a su vez, también por la no presencialidad que se dio en la institución por causa del Covid-19.

Desde su creación la institución ha velado para contribuir en la formación de niños, jóvenes y adultos, donde se presenta la importancia de los valores como principal fundamento de la educación participativa e incluyente, en el desarrollo de la comunidad, para así aportar en la formación de sus estudiantes y por ende la capacidad de los mismos para afrontar los nuevos retos.

1.10 Marco Legal

La Constitución Política de Colombia (1991), en sus artículo 27 y 67; los cuales indican que la Educación es un derecho y un servicio público, que busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la tecnología y protección del medio ambiente, así como también el Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

Por otro lado, la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, en la parte de Ciencias Naturales plantea en el artículo 5, donde habla de los fines de la Educación, relacionado a la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. Además, que el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. En el artículo 29 y 30 menciona que la educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior con la profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales con la incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social.

En el artículo 22, el avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental.

En el párrafo del artículo 31 Aunque todas las áreas de la educación media académica son obligatorias y fundamentales, las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otros, en ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, arte o lenguas extranjeras, de acuerdo con su vocación e intereses, como orientación a la carrera que vayan a escoger en la educación superior (Ley 115, 1994).

Así mismo, la alineación del examen Saber 11, identificando aquellas competencias que se evaluaban en común y arrojando la emisión de una única prueba para ciencias naturales con física, química y biología e incluyendo al área de ciencia, tecnología y sociedad, dada la incidencia cada vez mayor de la tecnología en la vida cotidiana y la necesidad de su uso responsable. Este parte del núcleo básico al terminar la media contemplado las pruebas de estado SABER 11°, que según él (Decreto 869 de 17 de Marzo, 2010), por el cual el Ministerio de Educación de Colombia otorga a el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, la autonomía para desarrollar e implementar dicha prueba, la prueba de Ciencias Naturales evalúa la capacidad de los estudiantes para comprender conceptos, patrones y teorías, y explicar el porqué de algunos fenómenos que se dan en la naturaleza y el medio físico, a través de la observación y el conocimiento científico, en este campo las preguntas se dividen entre biología, física, química, tecnología y sociedad (Duque , Angulo , & Alarcon , 2020). En general, las ciencias nos ayudan a comprender el mundo que nos rodea y también a modificarlo. Un estudiante de bachillerato debería estar en capacidad de usar ese conocimiento aplicado en situaciones de la vida real, la cual comprueba el desarrollo de las competencias brindando varios beneficios adicionales, tales como: autoevaluación estudiantil, información para el seguimiento y monitoreo de las instituciones educativas, adicionalmente, establece unos indicadores de calidad para la el mejoramiento y control de calidad de las prácticas pedagógicas.

1.11 Marco Ético

Para el marco ético es necesario reconocer los reglamentos existentes en conformidad con la investigación, en primer lugar, la Resolución 8430 de 1993 indica en el Artículo 5 y 6. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los criterios donde se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen. Se realizará solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.

Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta

resolución. Contó con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución. Solo se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación, el consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

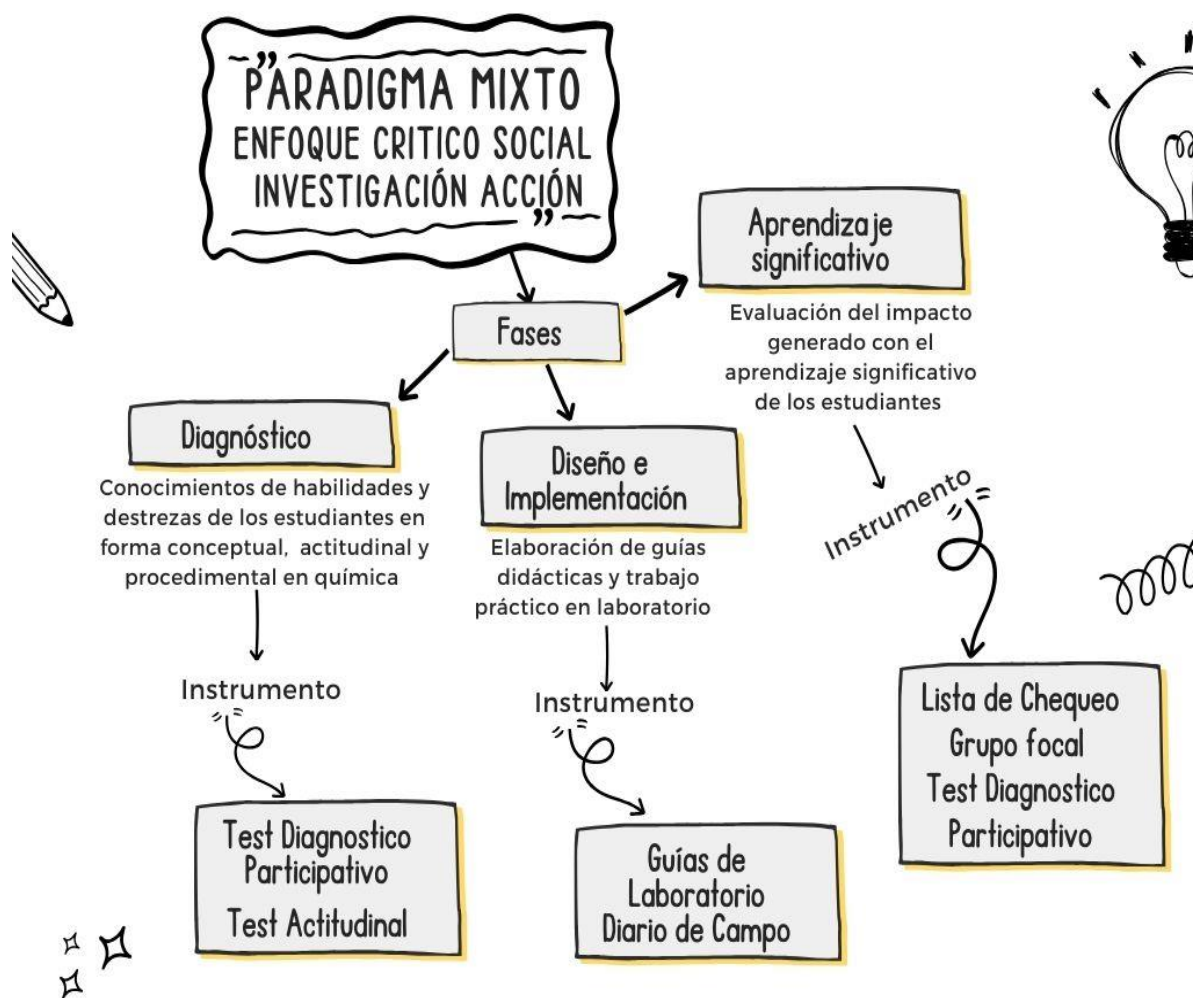
Artículo 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías: Investigación sin riesgo, Investigación con riesgo mínimo e Investigación con riesgo mayor que el mínimo (Resolución 8430, 1993).

1.12 Diseño Metodológico

El objeto de estudio se realizó desde la línea de formación y práctica pedagógica con el objeto de estudio habilidades científicas y mejoramiento de la enseñanza aprendizaje de la química mediante la implementación de la estrategia pedagógica de la experimentación (prácticas de laboratorio). siendo acordes al tema de la propuesta de investigación aquí formulada. El siguiente esquema muestra resume el diseño metodológico de esta investigación:

Figura 2

Diseño Metodológico de la Información



1.12.1 Paradigma de Investigación Mixto

Esta investigación fue desarrollada teniendo en cuenta un paradigma mixto, donde se basa en la estrategia de combinar la metodología cualitativa y cuantitativa en un mismo estudio. Las investigaciones mixtas describen que los estudios se fortalecen epistemológicamente porque permiten al investigador incorporar datos como imágenes, narraciones o verbalizaciones de los actores, que de una u otra manera ofrecen mayor sentido a los datos numéricos, permitiendo la obtención de una mejor evidencia y comprensión de los fenómenos y por ello facilitan el fortalecimiento de los conocimientos teóricos y prácticos (Ochoa, Fusil, & Nava, 2020).

La investigación cualitativa pretende interpretar, describir, analizar y comprender los datos recopilados a través de la observación, entrevistas, descripciones, notas de campo, grabaciones, videos, fotografías, registros de todo tipo, películas u objeto fabricado por cualquier tecnología, la investigación es flexible, evolucionada, y reflexiva (Maldonado, 2018). En el estudio cualitativo, por lo general, no se comprueban hipótesis, éstas se van reestructurando a medida que se avanza con el proceso investigativo o son el resultado final de dicho proceso. Evalúa el desarrollo natural de lo que sucede en el entorno social. Los resultados del proceso investigativo cualitativo no tienen un fin de generalizar lo encontrado a toda la población, por tanto, los hallazgos conforman una teoría sustantiva, más que una teoría formal (Ramos C. A., 2015). son útiles para conocer las respuestas de las personas al impacto de procedimientos socioculturales y experimentales (Castillo, y otros, 2014).

La investigación cuantitativa ayuda a comprender las dimensiones del fenómeno de estudio permitiendo así que el investigador pueda recopilar y analizar datos numéricos (Correa Anthony & Valencia , 2022), a partir de la predicción de fenómenos abordados, tiene que ver con la medición, revisión, descripción, experimentación, verificación y explicación del fenómeno objeto de estudio (Maldonado, 2018). Para la recopilación de datos tienen una función muy importante en la evaluación de impacto, ya que proporcionan una valiosa información para comprender los procesos que existen tras los resultados obtenidos. Por otra parte, la investigación cuantitativa, posee algunos elementos claves que precisamente radican en su

propósito de la interpretación de dichos datos obtenidos analizados con certeza (Cadena et al, 2017).

Por lo tanto, el paradigma mixto se tomó como base para el desarrollo de esta investigación, al permitir un acercamiento con los estudiantes de la Institución Educativa Municipio de Mallama, para lograr entender sus percepciones frente a las estrategias cotidianas que se lleva en el proceso de enseñanza aprendizaje, el impacto que genera el desarrollo de la estrategia para el aprendizaje de la química mediante el desarrollo de las practicas experimentales en el laboratorio a través de sus opiniones y la cuantificación de sus resultados. Además, este paradigma resulta conveniente, cuando el propósito es examinar la forma en que los estudiantes perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados a través de sus opiniones.

1.12.2 Enfoque de Investigación

Bajo este enfoque la investigación cobra sentido en la medida que busca facilitar la creación de condiciones propicias para el desarrollo humano y social de los sujetos involucrados. De ahí que en este enfoque se busca que las personas reflexionen sobre sus situaciones y estimular el desarrollo de confianza, respecto a sus capacidades y recursos (Martinez R, 2007). El enfoque critico social es una serie de reglas, procedimientos y creencias que se pueden considerar como modelos de acción para la construcción de conocimiento científico (Maldonado, 2018).

El enfoque se centra en el cambio social, en la búsqueda de la transformación, por lo tanto, propone comprender la realidad de la praxis; orienta el conocimiento hacia la emancipación del hombre, quien participa como actor social, requiere de un proceso continuo de reflexión y acción (Finol & Vera, 2020). De acuerdo a lo anterior, la participación de los estudiantes resulta un papel muy importante en el proceso, ya que son ellos quienes de alguna manera son los que vivencian su educación desde la tradicionalidad con el clima escolar de la cotidianidad, que reflejan de alguna manera el resultado de la enseñanza aprendizaje en química con una pedagogía activa al implementar las clases de laboratorio y al interactuar los estudiantes con la

experimentación de las prácticas de laboratorio convirtiéndose en protagonistas del cambio del proceso de enseñanza aprendizaje pretendidos con las clases de laboratorio.

1.12.3 Tipo de Investigación

El paradigma mixto de enfoque crítico social, permitieron adoptar esta investigación como tipo de investigación – acción. Su finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas. La IA propicia el desarrollo de importantes competencias; ésta al adscribirse al paradigma crítico, tiene entre sus rasgos fundamentales de interactuar con los informantes de manera natural (Molina, Lizcano, Quintero, & Burbano, 2020), este diseño es casi siempre cuasi experimental. Los participantes pueden ser estudiantes, profesores, la administración o fuentes inanimadas (Gonzales L. M., 2013).

La investigación acción basada en la teoría crítica posee tres fases esenciales: observar: que constituye la construcción de un diagrama del problema de estudio y la recolección de datos, pensar: comprende el análisis e interpretación de la construcción significativa encontrada y, la fase que caracteriza la investigación acción, el actuar: que engloba el momento en el cual la investigación busca la resolución de los problemas detectados mediante la implementación de mejoras (Ramos C. A., 2015). Este tipo de investigación es usado en el aula para la mejora de los procesos educativos a través de la identificación de estrategias, su implementación y el sometimiento de las mismas a la observación, reflexión y cambio.

Por esta razón, los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama, al ser los participantes de la investigación, son quienes tienen la experiencia para revelar las percepciones frente a la clase tradicional y reflexionar sobre los cambios que se produce con la estrategia implementada y que de alguna manera se vivencia el mejoramiento del aprendizaje de la química, como también en la motivación e interés por la asignatura y el mejoramiento en las pruebas Saber 11.

1.12.4 Unidad de Análisis

Para la ejecución de la presente investigación se trabajó con la comunidad educativa de la Institución Educativa Municipio de Mallama, en la cabecera Municipal de Piedrancha (Nariño), que comprende para una población total de 498 estudiantes.

1.12.5 Unidad de trabajo

La población quien fue participe en esta investigación fueron los estudiantes de grado décimo se tiene en cuenta la Tabla 2, donde se muestra en un total de 49 estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa Municipio de Mallama, en la cabecera Municipal de Piedrancha (Nariño).

Tabla 2

Número de estudiantes que participaron en la investigación

GRADO	Mujeres	Hombres	TOTAL
10-1	10	12	22
10-2	10	17	27
TOTAL	20	33	49

Fuente: IEM Mallama, Piedrancha (2023).

Así mismo se utiliza la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, pues permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen & Manterola, 2017).

1.12.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Acorde a las necesidades del proceso de esta investigación planteada, se aplicó diferentes instrumentos en los cuales, al inicio de la investigación se realizó un cuestionario para conocer los conocimientos previos de los estudiantes y de esta manera se dio inicio al cumplimiento del

primer objetivo propuesto, el taller diagnóstico participativo titulado “*Test diagnóstico*”, (Apéndice 3) validada por expertos (Apéndice 13) y practicada con los estudiantes.

Según Espinosa, Espinosa, & Fuentes (2015), el taller diagnóstico participativo se plantea como una herramienta con un doble propósito para la intervención en este contexto: por un lado, permite ingresar a la comunidad, conectarse con sus necesidades y establecer un vínculo de confianza, y con ello generar información para planificar las intervenciones. Por otra parte, permite que la actividad en sí se transforme en una intervención de tipo académica, al trabajar con elementos significativos, legitimando así la experiencia y conteniendo emocionalmente a los participantes a través de un trabajo creativo para poder obtener información de forma conceptual, actitudinal y procedimental de cada uno de los estudiantes de grado décimo involucrado en esta investigación.

El taller diagnóstico participativo se diseñó mediante preguntas tipo TRI de selección múltiple con única respuesta, preguntas de selección múltiple y, preguntas de falso y verdadero, de manera conceptual y procedimental en los saberes de densidad y temperatura, cambios de estado, cambios físicos y químicos, mezclas, tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas, puesto que estos temas seleccionados para este proyecto de investigación se contemplan y siguen los lineamientos indicados en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para el grado décimo. Este cuestionario se formuló en base a las preguntas del ICFES teniendo en cuenta los temas a trabajar en el laboratorio, mencionados anteriormente y se aplicó a 49 estudiantes, cabe resaltar que los temas escogidos son los que se pueden trabajar en el laboratorio de la Institución, debido a que los materiales e insumos únicamente solventan para realizar y abordar las prácticas de laboratorio de dichos temas.

Ahora bien, los resultados obtenidos del cuestionario se evaluaron por niveles de desempeño, donde la escala de valoración nacional son: Superior, Alto, Básico, Bajo, los cuales se encuentran establecidos en el decreto 1290 del ministerio de educación, Artículo 5, menciona que la denominación desempeño básico se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación

Nacional y lo establecido en el proyecto educativo institucional. El desempeño bajo se entiende como la no superación de los mismos (Ministerio de Educación Nacional, Decreto 1290, 2009). Los niveles de desempeño que se trabaja en la Institución Educativa Municipio de Mallama, en el decreto 1290 que maneja la misma son los siguientes:

Tabla 3

Escala de Valoración, Decreto 1290 trabajada en la Institución Educativa Municipio de Mallama.

Nivel de desempeño	Escala de valoración
Superior	4,6 – 5,0
Alto	4,0 – 4,5
Básico	3,0 – 3,9
Bajo	1,0 – 2,9

Fuente: Decreto 1290 IEMM

El taller diagnóstico participativo consta de 11 preguntas en total, de las cuales, la pregunta número 3 tienen más de una respuesta correcta, lo que la hace en total de respuestas correctas a un número de 16. Las respuestas a las preguntas se las asigna a continuación:

Tabla 4

Respuestas correctas del “Test Diagnóstico”

Posición	Respuesta Correcta
1	A
2	B
3	A, C, F, G, H, K
4	B
5	D
6	A
7	B
8	C

9	B
10	B
11	D

Para conocer la percepción de los estudiantes, se diseñó un segundo cuestionario con preguntas de tipo actitudinal referente a la motivación, habilidades, interés, aceptación, pensamiento crítico, manejo, desarrollo y aprendizaje de la química a través de las clases impartidas de manera tradicional en las aulas. El cuestionario titulado: “*Test Actitudinal*” (Apéndice 4) validada con expertos (Apéndice 13) y aplicada en los estudiantes, como resultado los participantes contestaron las preguntas que se valoró mediante una escala tipo Likert de 1 a 5 donde indica el nivel de acuerdo o en desacuerdo que manifiesten los estudiantes. Las escalas de valor y de estimación tipo Likert son aquellas que se utilizan para determinar la percepción de alguna variable cualitativa que por su naturaleza denota algún orden. Ha sido ampliamente utilizada en estudios sociales donde se recogen las percepciones no cuantitativas sobre algún tópico en específico. Esta naturaleza cualitativa y la necesidad de crear indicadores estadísticos que denoten confiabilidad sobre los resultados obtenidos han hecho que la estadística no paramétrica desarrolle metodologías para garantizar la confiabilidad de sus estimaciones (Canto, et al., 2020).

Para el desarrollo experimental, primero se realizó el diseño de las guías de laboratorio, para ello, se realizó una revisión bibliográfica en artículos, guías, libros tomando aportes que apoyaron el cuerpo de las guías, se tuvo en cuenta la referencia de Díaz Barriga (2002), para la planeación y construcción de secuencias didácticas que permitieron tener un orden en el desarrollo de la misma, las cuales conservan los elementos fundamentales para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. Las guías de laboratorio se encuentran estructuradas como no guías tradicionales sino como guías didácticas, dinámicas, de exploración, contando con diferentes fases como son las de apertura, desarrollo y cierre de la misma. El apoyo tecnológico para el diseño de las guías se realizó con el programa en línea llamado Canva, que es una herramienta gratuita de diseño gráfico y que el acceso a esta

plataforma es mediante el correo electrónico. Las guías de laboratorio elaboradas se titulan de la siguiente manera:

Tabla 5.

Guías de laboratorio diseñadas

Guía de laboratorio	Apéndice	
Reconocimiento de Material de Laboratorio. Laboratorio No.1 Densidad	6	
Laboratorio No.2 Cambios de Estado de la Materia Laboratorio No. 3	7 8	Validada por expertos
Mezclas y Separación de Mezclas	9	

Las guías fueron desarrolladas por los estudiantes en el laboratorio de la Institución Educativa Municipio de Mallama con un tiempo estimado de 2 a 4 horas, en jornada académica. Para el apoyo del desarrollo de las prácticas de laboratorio se empleó la técnica de la observación directa, esta técnica de recolección de información que me permite conocer el nivel de adquisición de conocimiento, abstracción y aplicación de destrezas (Macías, Viguera, & Rodríguez, 2021).

Por lo tanto, la observación directa fue registrada en el diario de campo diseñado (Apéndice 10) que se diseñó como fuente de información para la recolección de información, esta se realizó de forma directa cuando los estudiantes se encontraban desarrollando la práctica de laboratorio, se vio el reflejo del comportamiento del estudiante, actitudes, disposición, motivación, dificultades, curiosidades, explicación de fenómenos, experiencias vividas y todos los hechos observados. Por lo tanto, con esta herramienta se lograría apreciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la población objeto de estudio. Si bien, la observación directa caracteriza también los escenarios pedagógicos: aula de clase y laboratorio, teniendo en cuenta las condiciones físico - ambientales, los recursos y la organización de los mismos (Cuaical & Cuesta, 2017), sirve

como instrumento principal o complementario de técnica de recolección de información (Perez, Enriquez, & Franco, 2016).

Para realizar la evaluación del impacto de la estrategia, respecto al desarrollo de las competencias específicas en el área de la química, se empleó como instrumentos, la aplicación del taller diagnóstico participativo (Apéndice 3), se realizó la aplicación nuevamente de este instrumento con el fin de observar si hubo un aprendizaje significativo en el estudiante. Se diseñó un tercer cuestionario denominado “*Lista de chequeo*” (Apéndice 11), donde el fundamento del cuestionario fue los estándares básicos de las competencias que son el saber, saber hacer y saber ser. La lista de chequeo, como herramienta metodológica consta de una serie de ítems que evalúan detalladamente una serie de elementos teóricos o prácticos sobre temáticas, propiedades, aspectos, componentes, criterios, dimensiones o comportamientos, necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un proyecto, evento, producto o actividad (Oliva, 2019). Por lo tanto, las preguntas formuladas a los estudiantes fueron centradas en determinar cómo fue el aprendizaje significativo en el área de química y como resultado al pasar por el proceso de la experiencia en laboratorio.

Finalmente, para conocer el impacto que causó la estrategia en los estudiantes, se diseñó una guía temática para la aplicación de grupos focales denominada “*Grupo Focal*” (Apéndice 12) validada por expertos (Apéndice 13). Este instrumento es un medio interacción discursiva y contraste de las opiniones de los participantes, el grupo focal de discusión que permitirá crear un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos, así mismo, Una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información (Gonzales J. A., 2020).

En total participaron 7 grupos de 7 estudiantes, para un total de 49 participantes, los grupos se formaron al azar y a gusto de los estudiantes, las sesiones se realizaron en el laboratorio formando una mesa redonda para que la interacción con los estudiantes sea más amena y que la comunicación sea más fluida. La reunión tuvo una duración de 40 minutos cada sesión y se llevó el registro de los aportes que hicieron los estudiantes en el diario de campo de manera digital,

como también registro fotográfico. Cada integrante del grupo expresó sus opiniones libremente, otros participantes no dieron opinión, pero concordaban con lo que sus compañeros manifestaban, se pudo evidenciar agrado por parte de ellos por la estrategia y satisfacción por algunas prácticas, tomando concordancia entre los participantes y colocando como ejemplo para la vida cotidiana. Los estudiantes, tuvieron la oportunidad de evaluar de manera autónoma, la escala de valoración fue de 1 a 5 indicando el grado de satisfacción las preguntas realizadas.

A propósito, con los rubros logísticos y presupuestarios, se pueden apreciar en los apéndices 1 y 3.

2. Análisis e interpretación de los resultados

2.1 Procesamiento de la información

En la estructura metodológica de la investigación se definió las distintas fases que orientarán el proceso investigativo. En cada una de estas fases, se especificó los procedimientos y se ha procedido a la elaboración de materiales, con el objetivo de asegurar un acceso apropiado a los sujetos de estudio y la correcta aplicación de los instrumentos relevantes. Inicialmente, se realizó un primer acercamiento a la comunidad educativa donde se explicó el propósito de esta investigación y sus resultados esperados, la respuesta tanto de directivos como de padres de familia y estudiantes fue positiva, logrando obtener la firma del consentimiento informado y permitiendo la colaboración de los estudiantes en el estudio. Paralelamente, se realizó la validación de los instrumentos de recolección de información mediante un panel de expertos, sus resultados se encuentran en los anexos. Del mismo modo, se llevó a cabo un proceso de sensibilización con los docentes y estudiantes, quienes facilitaron el acceso a los espacios y tiempos requeridos, para mayor información, se presenta el cronograma de actividades en el apéndice 1.

Posteriormente, se aplicó los instrumentos de diagnóstico, los cuales se utilizaron como insumo para perfilar las secuencias didácticas. En la aplicación de las secuencias didácticas se aplicó los diarios de campo y la observación estructurada. Una vez concluido las secuencias, se procedió a aplicar el post test, y realizar el análisis de los instrumentos y la triangulación de los mismos con la teoría. En orden de lo mencionado, se presenta los siguientes apartados.

2.2 Resultados Test Diagnóstico

Siguiendo la ruta metodológica del proyecto, se aplicó test de diagnóstico para evaluar las habilidades científicas, conocimientos previos y destrezas de 49 estudiantes de grados décimos de secundaria. El test estuvo diseñado con 11 preguntas de opción múltiple con una única respuesta, a excepción del ítem 3 cuyas respuestas correctas eran múltiples.

No obstante, antes de presentar los resultados del test, se realizó estadísticos para medir la consistencia interna, se utilizaron dos estadísticos: El coeficiente alfa de Cronbach y El coeficiente Omega de McDonald, cuyos objetivos es proporcionar información sobre la homogeneidad de los ítems, es decir, hasta qué punto los ítems miden “la misma cosa”, un estadístico con evaluación favorable (generalmente entre 0.70 y 0.90) indica una alta consistencia interna entre los ítems y, por lo tanto, una mayor fiabilidad del instrumento.

El resultado del alfa de Cronbach para el Test fue el siguiente:

Tabla 6
Coeficiente alfa de Cronbach, Test

Estadístico	Valor
Coeficiente alfa de Cronbach	0.71
Coeficiente alfa de Cronbach Estandarizado	0.69
G6 (smc)	0.56
Average_r	0.082
S/N	0.98
ase	0.1
Mean	0.54

Con un intervalo del 95% de confianza, los resultados del análisis de consistencia interna tienen un coeficiente alfa de Cronbach de 0.71, lo que significa una consistencia interna moderada entre los ítems del instrumento. Esto sugiere que los ítems del test miden de manera relativamente consistente la misma variable subyacente.

El coeficiente alfa de Cronbach estandarizado también se situó en 0.69, lo que refuerza la evaluación de la consistencia interna moderada. Además, el valor de G6(smc), que proporciona una estimación de la consistencia interna basada en la proporción de varianza compartida entre los ítems, fue de 0.56. Esto indica que alrededor del 56% de la varianza total de los ítems está relacionada entre sí.

El promedio de la correlación ítem-total (average_r) fue de 0.082, lo que apunta que, en promedio, los ítems del test tienen una correlación moderada con la puntuación total del test. La

relación señal a ruido (S/N) fue de 0.98, indicando una buena relación entre la varianza de los ítems y la varianza total del test.

Mediante el coeficiente de Omega de McDonald, se obtuvo los siguientes valores:

Tabla 7

Coeficiente Omega de McDonald. Test.

Estadístico		Valor	
Alpha		0.72	
G.6		0.58	
Omega Hierarchical		0.73	
Omega H asymptotic:		0.99	
Omega Total		0.74	
Ítem evaluado	g	H2	U2
Ítem 1	0.43	0.18	0.82
Ítem 2	0.45	0.13	0.87
Ítem 3	0.40	0.04	0.97
Ítem 4	0.53	0.19	0.81
Ítem 5	0.64	0.28	0.72
Ítem 6	0.62	0.01	0.99
Ítem 7	0.72	0.27	0.77
Ítem 8	0.47	0.23	0.77
Ítem 9	0.57	0.03	0.97
Ítem 10 y 11	0.32	0.20	0.80

El coeficiente de Omega de McDonald total fue de 0.74, lo que indica una consistencia interna aceptable en el conjunto de ítems del test. Este valor sugiere que los ítems del test miden de manera consistente la misma variable subyacente, lo que aumenta la confianza en la fiabilidad del instrumento utilizado.

El valor de 0.72 para el coeficiente Alpha también apunta hacia una consistencia interna razonablemente buena entre los ítems del test. Además, el valor de G.6, que proporciona una estimación de la consistencia interna basada en la proporción de varianza compartida entre los ítems, fue de 0.58, lo que indica una correlación moderada entre los ítems. El Omega

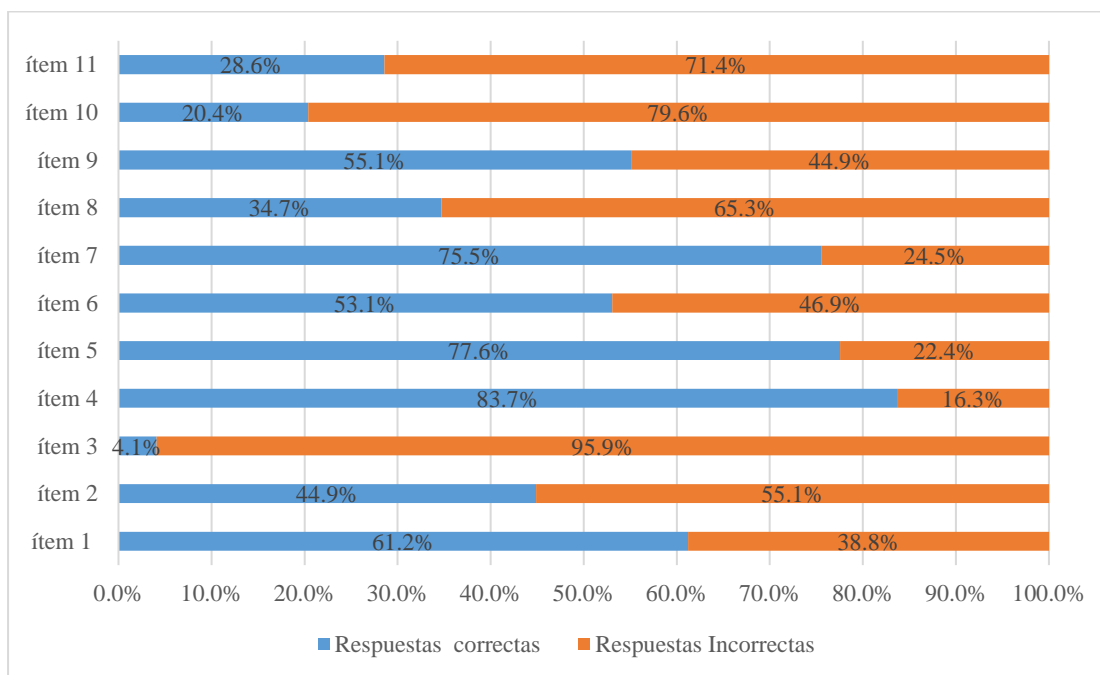
Hierarchical, que evalúa la proporción de varianza explicada por los factores latentes, fue de 0.73, lo que sugiere una buena capacidad del test para capturar la varianza total de la variable subyacente.

El valor de Omega H asymptotic de 0.99 indica una alta fiabilidad asintótica del test, lo que significa que a medida que el tamaño de la muestra aumenta, la fiabilidad del test se acerca a la perfección. Al observar los valores de los ítems evaluados, se puede notar que la mayoría de los ítems tienen coeficientes de correlación (g) relativamente altos, lo que indica una buena capacidad para discriminar entre los niveles de habilidades científicas y conocimientos de los estudiantes. Ahora bien, la correlación entre respuestas correctas e incorrectas del test o la cantidad de estudiantes que respondieron correctamente o no a la pregunta, se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 8

Respuestas correctas e incorrectas. test

	Respuestas correctas	Porcentaje	Respuestas Incorrectas	Porcentaje	Total
ítem 1	30	61,2%	19	38,8%	49
ítem 2	22	44,9%	27	55,1%	49
ítem 3	2	4,1%	47	95,9%	49
ítem 4	41	83,7%	8	16,3%	49
ítem 5	38	77,6%	11	22,4%	49
ítem 6	26	53,1%	23	46,9%	49
ítem 7	37	75,5%	12	24,5%	49
ítem 8	17	34,7%	32	65,3%	49
ítem 9	27	55,1%	22	44,9%	49
ítem 10	10	20,4%	39	79,6%	49
ítem 11	14	28,6%	35	71,4%	49

Figura 3*Respuestas correctas e incorrectas. Test.*

Los resultados de la tabla indican que existe una variabilidad significativa en la cantidad de respuestas correctas e incorrectas proporcionadas por los estudiantes en cada ítem del test diagnóstico. Estas tendencias ofrecen una visión sobre la comprensión y competencia de los estudiantes en relación con los conceptos evaluados en el test.

En primer lugar, se observa que los ítems 1, 2, 4 y 5 tienen los porcentajes más altos de respuestas correctas, con valores que oscilan entre el 61,2% y el 77,6%. Estos resultados sugieren que, de acuerdo a los conceptos evaluados por el test, los estudiantes tienen un buen entendimiento de los conceptos relacionados con los procesos de cambios de estado y métodos de separación de mezclas. Por otro lado, los ítems 3, 8, 10 y 11 muestran los porcentajes más bajos de respuestas correctas, con valores que van desde el 4,1% al 28,6%. Estos resultados señalan áreas de dificultad o falta de comprensión en temas como la identificación de mezclas homogéneas, definición de densidad y selección de disolventes adecuados específicamente.

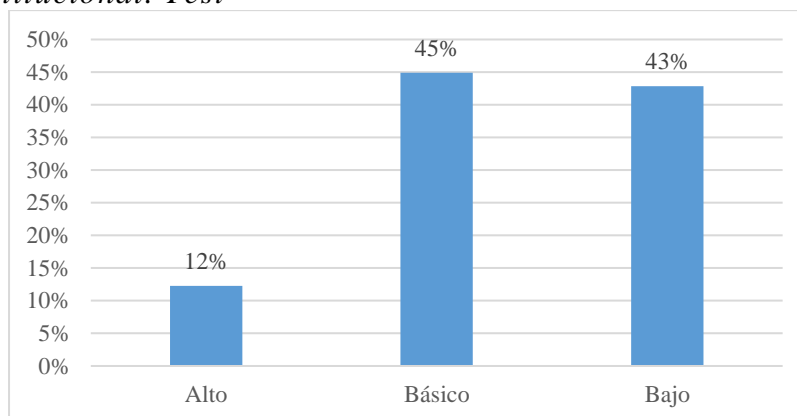
Se destaca los ítems 6 y 9 cuyos porcentajes de respuestas correctas oscilan entre el 53,1% y el 55,1%. Estos resultados sugieren un nivel relativo de comprensión por parte de los estudiantes en conceptos relacionados con métodos de separación.

Sobre los mismos resultados se realizó la evaluación mediante la escala de valoración institucional del Decreto 1290, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 9
Evaluación institucional. Test

Categoría	Número de estudiantes	Porcentaje
Alto	6	12%
Básico	22	45%
Bajo	21	43%
Total	49	100%

Figura 4
Evaluación institucional. Test



Se observa que un pequeño porcentaje, específicamente el 12% de los estudiantes, alcanzó el nivel considerado como "Alto". Esto indica que estos estudiantes tienen conocimiento de los conceptos evaluados en el test y demuestran un alto nivel de competencia en la comprensión de los temas relacionados con la química.

Por otro lado, el 45% de los estudiantes se sitúa en el nivel "Básico". Esto sugiere que estos estudiantes poseen un entendimiento fundamental de los conceptos evaluados, aunque pueden

presentar algunas áreas de mejora o ciertas dificultades en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

El nivel más predominante entre los estudiantes es el nivel "Bajo", con un 43% del total. Esto indica que una proporción significativa de los estudiantes enfrenta desafíos significativos en la comprensión de los conceptos evaluados en el test diagnóstico y puede requerir apoyo adicional para alcanzar los estándares deseados de aprendizaje en la asignatura de química.

A manera de conclusión, la evaluación institucional manifiesta una distribución heterogénea en los niveles de desempeño de los estudiantes en el test diagnóstico, destacando la necesidad de implementar estrategias pedagógicas diferenciadas que aborden las necesidades específicas de cada grupo de estudiantes y promuevan un aprendizaje significativo y equitativo en la Institución Educativa Municipio de Mallama en el ámbito de la química.

Ahora bien, de acuerdo a los resultados del test, se pueden identificar varios temas clave que deberían ser abordados, como temas adicionales o de perfilamiento, en las secuencias didácticas en química mediante el laboratorio. Estos temas se derivan de las áreas en las que los estudiantes demostraron tener un menor entendimiento o una mayor dificultad, según los porcentajes de respuestas incorrectas y los ítems con baja tasa de respuestas correctas. A continuación, se detallan estos temas:

1. Mezclas y métodos de separación: Dado que los ítems relacionados con la identificación de mezclas homogéneas y los métodos de separación de mezclas (ítem 4) mostraron porcentajes bajos de respuestas correctas, es crucial dedicar tiempo a estos conceptos. Las secuencias didácticas tuvieron que incluir actividades prácticas en el laboratorio que permitan a los estudiantes entender y aplicar métodos como la filtración, la decantación, la evaporación y el tamizado.
2. Densidad: La comprensión del concepto de densidad también se mostró como una área de dificultad, con un porcentaje bajo de respuestas correctas en el ítem relacionado. Por

lo tanto, las secuencias didácticas tuvieron enfocarse en explicar qué es la densidad, cómo se calcula y cómo se relaciona con la masa y el volumen de una sustancia.

3. Propiedades de los materiales y cambios de estado: Los ítems relacionados con cambios de estado físico y propiedades de materiales, como la fusión y la solidificación, también revelaron áreas de dificultad entre los estudiantes. Por lo tanto, las secuencias didácticas debieron incluir actividades con experimentos que permitan a los estudiantes observar y comprender estos procesos en el laboratorio. Actividades que involucraron la manipulación de diferentes sustancias y la observación de sus cambios de estado en respuesta a variaciones de temperatura serían pertinentes.
4. Selección de disolventes: Dado que el ítem relacionado con la selección de disolventes también mostró un porcentaje bajo de respuestas correctas, es importante incluir actividades que permitan a los estudiantes comprender los factores que influyen en la solubilidad de las sustancias y cómo seleccionar el disolvente adecuado para diferentes solutos. Experimentos prácticos que involucren la disolución de diferentes sustancias en diversos disolventes podrían ser útiles para explorar este concepto.

Con estos temas de profundización, los resultados del test proporcionaron insumos para la añadir temas a las secuencias didácticas, ya que identifican las áreas en las que los estudiantes necesitan mejorar su comprensión en química, como se aprecia en los siguientes apartados.

2.3 Resultados Test Actitudinal

En adición al test de diagnóstico, se implementó una escala Likert diseñada para comprender la percepción de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Esta escala constaba de una serie de afirmaciones con cinco opciones de respuesta, utilizando una escala Likert de 1 a 5, donde 5 indicaba "Totalmente de acuerdo".

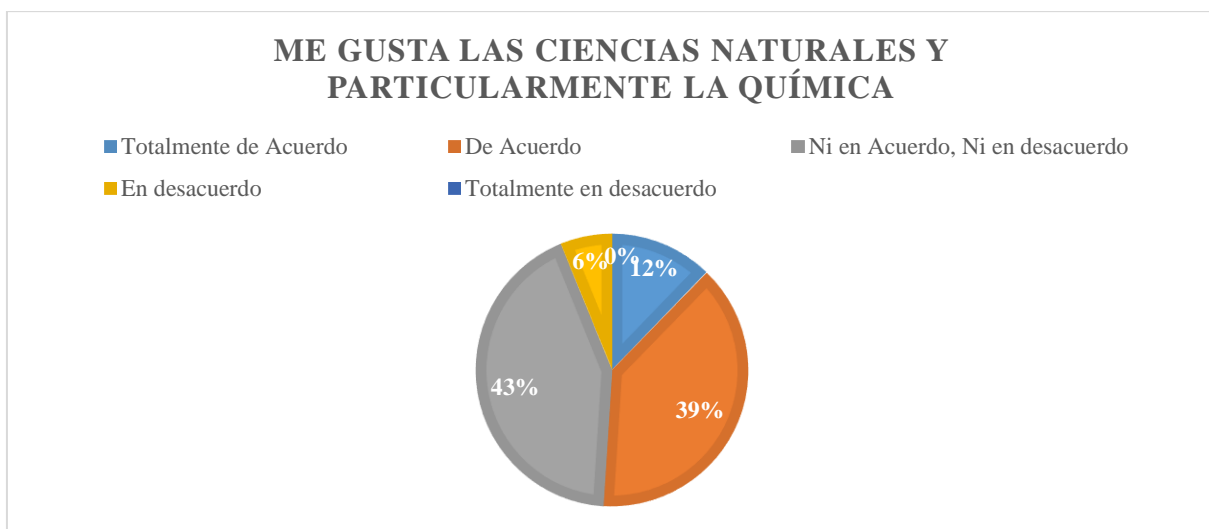
El test actitudinal, detallado en el Apéndice 5, incluyó 15 preguntas destinadas a recopilar información sobre las opiniones personales y puntos de vista de los estudiantes sobre la

asignatura de química. Es importante destacar que, algunos estudiantes optaron por no responder ciertas preguntas, por lo que se registraron como "No sabe, no responde". Es necesario resaltar que esta opción de respuesta no forma parte de la escala Likert, sino que se utiliza para indicar que algunas preguntas no fueron respondidas.

Respecto al primer Ítem 1. “*Me gusta las Ciencias Naturales y particularmente la Química*”, los resultados se registran en la siguiente figura.

Figura 5

Resultados pregunta No. 1



Una proporción significativa, correspondiente al 43% del cuerpo estudiantil, se posiciona en un espectro de neutralidad, esta proporción puede reflejar una falta de opinión fuerte hacia la materia, lo que a veces se traduce en ausencia de un interés particular o en la falta de rechazo hacia ella. Este fenómeno podría deberse a la falta de exposición a métodos pedagógicos que enganchen efectivamente al estudiante o que revelen la relevancia y la aplicación de la química en contextos cotidianos. Por tanto, esta neutralidad no necesariamente indica desinterés total, sino una oportunidad para desarrollar estrategias educativas que despierten curiosidad y valoración hacia la disciplina entre estos estudiantes. En consecuencia, mediante la implementación de enfoques pedagógicos innovadores y atractivos, se podría estimular un

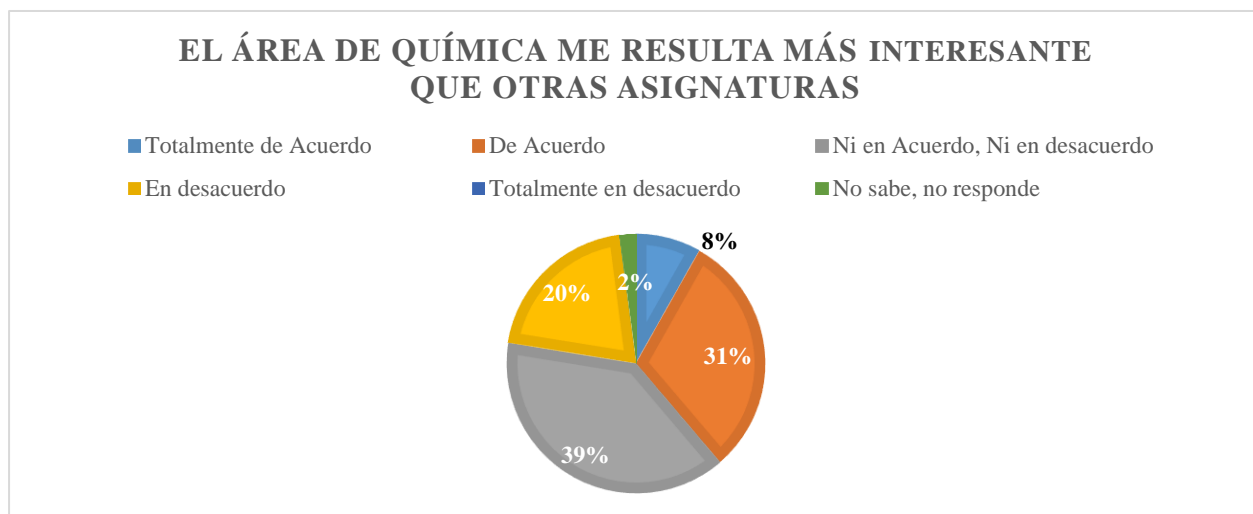
mayor compromiso y apreciación por la asignatura, transformando esta neutralidad en una actitud más activa y positiva.

Por otra parte, aquellos que manifiestan un acuerdo con la afirmación representan el 39% de la muestra, indicando una postura favorable, aunque no absoluta. Este segmento del alumnado podría ser considerado como receptivo a enfoques educativos que intensifiquen su interés y compromiso con la asignatura. Los estudiantes que expresan una concordancia plena con el gusto por la química componen el 12%, un grupo menor pero vital. Este dato sugiere que existe un núcleo de estudiantes con una predisposición altamente positiva, que podría ser capitalizada para fomentar una cultura de entusiasmo hacia la química entre sus pares. La minoría, que constituye el 6% de los encuestados, refleja un desacuerdo con la apreciación de la química. La inexistencia de respuestas que denoten un rechazo total es notable y propicia un contexto educativo en el que el descontento con la química no es prominente.

Respecto a las respuestas del Ítem 2. “*El Área de química me resulta más interesante que otras Asignaturas*” se obtuvo:

Figura 6

Resultados preguntas No.3



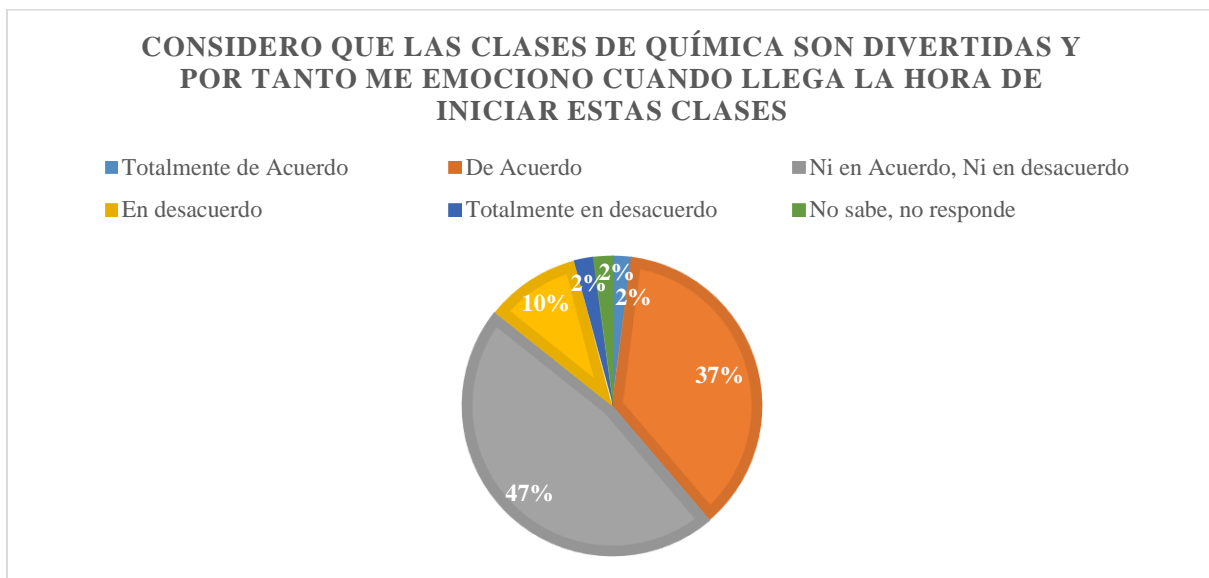
La percepción de la química como una asignatura de interés en comparación con otras áreas de estudio presenta un espectro variado de respuestas, el 8,2%, indica una preferencia marcada por la química, denotando un interés específico.

La mayoría relativa, el 39% de los alumnos, se sitúa en una postura de neutralidad, este dato sugiere que la química no se destaca de manera contundente frente a otras materias, lo que podría reflejar una percepción de equivalencia en el interés o una indecisión que podría ser influenciada positivamente mediante estrategias pedagógicas centradas en la experimentación y la práctica. Además, se puede reafirmar que este interés es un aporte al proceso motivacional para abordar la asignatura, quien integra al interés, dentro de la dimensión personal intrínseca del proceso motivacional.

El 31% que concuerda con la preferencia por la química muestra una tendencia favorable que podría ser fortalecida a través de la implementación de una metodología de enseñanza que vincule directamente los conceptos teóricos con su aplicación práctica en el laboratorio, lo que podría aumentar el interés en la materia. El 20% discrepa con la afirmación de que la química es más interesante que otras asignaturas. Esta proporción señala la existencia de una barrera que podría estar relacionada con la metodología de enseñanza, los contenidos de la asignatura o la percepción subjetiva del estudiante sobre la relevancia de la química.

La ausencia de un rechazo con un 0% en 'Totalmente en desacuerdo', sin embargo, indica que el desinterés no es extremo y, por ende, podría ser reversible. En este contexto, el 'No sabe, no responde', aunque representa un porcentaje mínimo, refleja una posible incertidumbre o falta de reflexión sobre la asignatura que podría ser abordada para asegurar que todos los estudiantes participen activamente en el proceso de valoración de las asignaturas que cursan.

De acuerdo al Ítem 3. *“Considero que las clases de química son divertidas y por tanto me emociono cuando llega la hora de iniciar estas clases”*, se obtuvo la siguiente información:

Figura 7*Respuesta pregunta No. 4*

La mayoría relativa, constituyendo el 47% de los encuestados, se sitúa en un plano de neutralidad, lo cual podría interpretarse como una falta de entusiasmo específico hacia la asignatura o una ausencia de una actitud negativa definida. Esta ambivalencia, si bien no es indicativa de un rechazo, podría señalar la necesidad de métodos pedagógicos más estimulantes que fomenten un interés más vívido y una participación más activa. El grupo que concuerda con la noción de que las clases de química son divertidas abarca el 37% de la muestra. Este segmento sugiere una actitud generalmente positiva, aunque no totalmente entusiasta, lo cual presenta una base sobre la cual se pueden construir experiencias de aprendizaje más cautivadoras.

Es de particular interés el reducido porcentaje, un 2% que se declara 'Totalmente de acuerdo', manifestando así un alto grado de entusiasmo hacia la química. Este grupo, aunque pequeño, puede ser crucial en la creación de un ambiente de aprendizaje dinámico, actuando como catalizadores del interés dentro del aula. Por otro lado, el 12% de los estudiantes que expresan algún nivel de desacuerdo, con un 2% en la categoría de 'Totalmente en desacuerdo', sugiere una disconformidad que debe ser explorada y abordada, posiblemente a través de una revisión de las estrategias de enseñanza actuales y la integración de enfoques más interactivos y atractivos.

La respuesta 'No sabe, no responde', aunque solamente represente un 2%, es indicativa de que existe una minoría para la cual la asignatura puede ser ajena, lo que requiere una atención particular para asegurar la inclusión y el compromiso de todos los estudiantes en el proceso educativo.

Respecto al Ítem 4. “*Reconozco que aprender química, me sirve para conocer y resolver muchos aspectos de la vida cotidiana*” se tiene las siguientes respuestas:

Figura 8

Respuesta de pregunta No 4



Un destacable 78% de los participantes, sumando aquellos que están 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo', reconocen la relevancia de la química en la comprensión y resolución de problemas diarios. Este consenso indica una conciencia clara de la aplicabilidad de la química más allá de las paredes del aula, lo cual es un aspecto fundamental para el aprendizaje significativo, ya que sugiere una vinculación entre el conocimiento adquirido y su aplicación práctica.

La minoría que se encuentra 'Ni en acuerdo, ni en desacuerdo', representa un 18% de la muestra. Esta postura podría sugerir un reconocimiento incipiente de la importancia de la

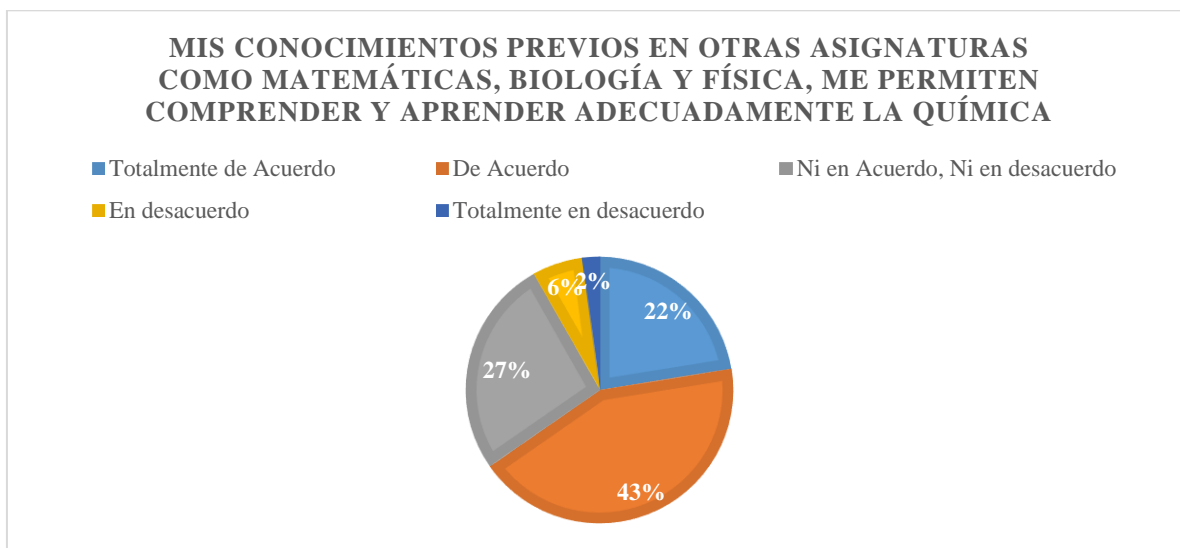
química en contextos prácticos, o bien, una falta de conexión evidente entre los conceptos aprendidos y su uso en la vida diaria. Este grupo podría beneficiarse de estrategias pedagógicas que expliciten las conexiones entre la teoría química y sus aplicaciones prácticas, potenciando así la relevancia de la asignatura en su percepción.

El hecho de que solo un 2% esté en desacuerdo y ninguno en 'Totalmente en desacuerdo', junto con un 2% que no sabe o no responde, refleja una resistencia mínima a la idea de que la química es útil en la vida cotidiana. Esto sugiere que los estudiantes pueden no estar enfrentando grandes barreras conceptuales o actitudinales hacia la química en términos de su utilidad.

De acuerdo con el Ítem 5. *“Mis conocimientos previos en otras asignaturas como matemáticas, biología y física, me permiten comprender y aprender adecuadamente la química”*, se tiene:

Figura 9

Resultados pregunta No 5



Un total del 65% de los estudiantes, comprendiendo aquellos que están 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo', aprecia la contribución que sus conocimientos previos en disciplinas afines, tales como matemáticas, biología y física, aportan para la comprensión y el aprendizaje de la química. Este reconocimiento de la sinergia entre distintos campos del saber es un

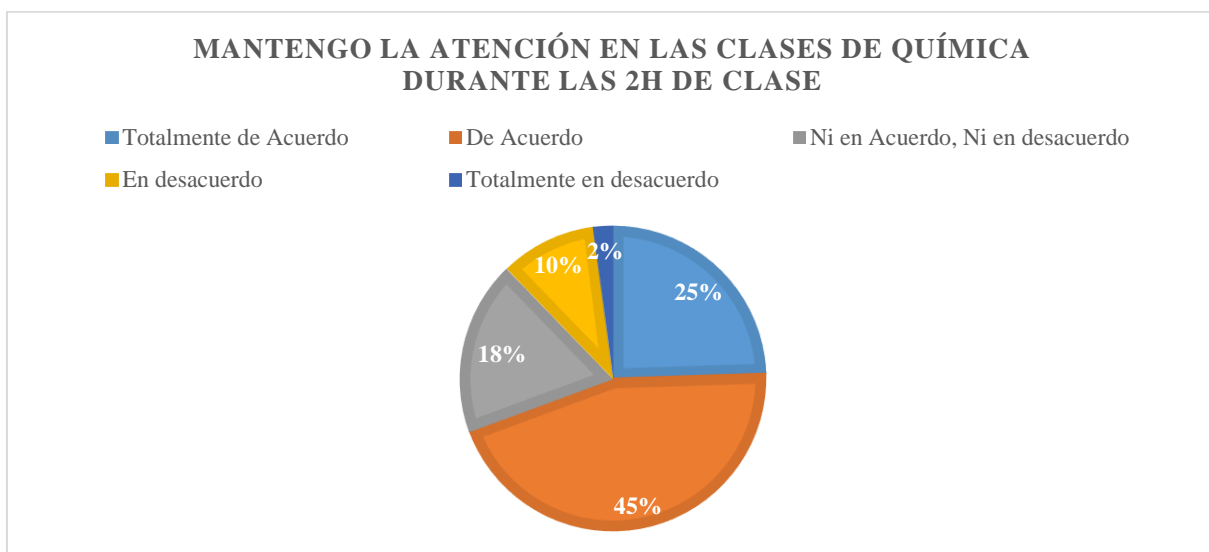
indicativo del conocimiento académico de los alumnos y de su capacidad para integrar conceptos diversos en su proceso educativo.

La proporción de estudiantes que se sitúa en una postura neutral, representando el 27%, sugiere una incertidumbre o una falta de conciencia clara sobre cómo los conocimientos adquiridos en otras materias se entrelazan con su aprendizaje de la química. Este segmento del cuerpo estudiantil podría beneficiarse de una pedagogía que subraye las conexiones entre las distintas áreas de conocimiento, fomentando así un enfoque más holístico hacia la educación científica. La minoría que disiente de la afirmación, sumando un 8% de los encuestados, podría estar indicando una desconexión percibida entre la química y otras áreas del conocimiento, lo cual podría señalar deficiencias en la transmisión de cómo el conocimiento interdisciplinario puede ser aplicado de manera efectiva en el estudio de la química.

Ahora, respecto al Ítem 6. “*Mantengo la atención en las clases de química durante las 2h de clase*”, los resultados se registran en la siguiente figura.

Figura 10

Respuesta de pregunta No. 6



La mayoría constituye el 69% del total de encuestados, afirma mantener la atención a lo largo de las dos horas de clase, ya sea de manera completa o parcial ('Totalmente de Acuerdo' y 'De

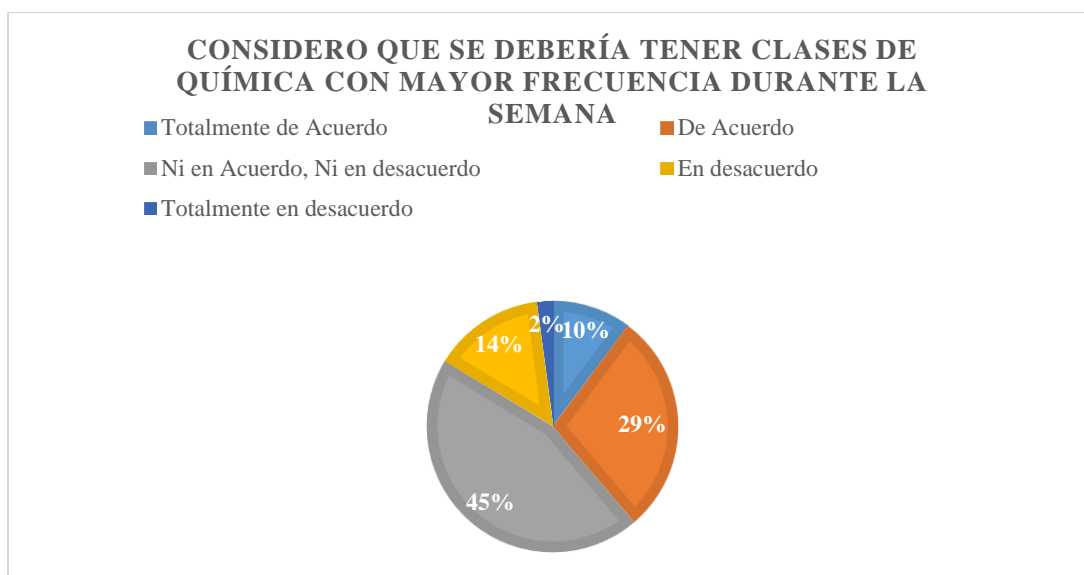
Acuerdo'). Este dato sugiere que las clases de química logran involucrar a la mayoría de los alumnos.

Sin embargo, la existencia de un 18% de estudiantes que se ubica en una posición neutral ('Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo') podría ser indicativa de fluctuaciones en la concentración o de una atención parcial que podría estar influenciada por diversos factores, tales como el método de enseñanza, el contenido de la clase o incluso factores personales externos. El 12% que expresa alguna forma de desacuerdo, incluyendo tanto el 'En desacuerdo' como 'Totalmente en desacuerdo', resalta la presencia de un grupo de estudiantes para los cuales mantener la atención durante el periodo completo de la clase representa un desafío.

Los resultados reflejan una tendencia positiva hacia la atención en clase de química, aunque también señalan áreas específicas que podrían mejorarse para optimizar la experiencia educativa de todos los estudiantes. La implementación de prácticas de laboratorio, por ejemplo, podría ser una estrategia eficaz para aumentar el nivel de atención y participación de los estudiantes, al ofrecer una experiencia de aprendizaje más dinámica y aplicada. Para el Ítem 7. “*Considero que se debería tener clases de química con mayor frecuencia durante la semana*”, se obtuvo:

Figura 11

Respuesta a la pregunta No.7

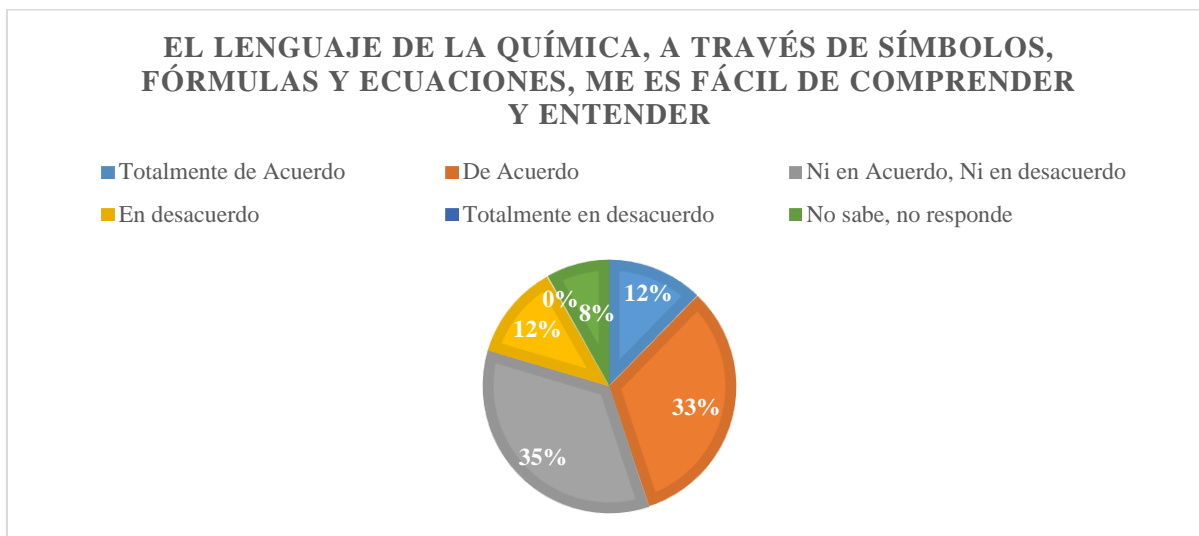


El 39% de los encuestados, sumando los porcentajes de 'Totalmente de Acuerdo' y 'De Acuerdo', muestra una inclinación hacia el incremento de las sesiones dedicadas a esta disciplina. Tal perspectiva refleja un interés en profundizar y quizás acelerar su aprendizaje en química, lo cual podría interpretarse como un indicativo del valor que estos estudiantes le asignan a la materia dentro del currículo educativo. Una considerable mayoría, constituyendo el 45% de la muestra, se posiciona en una zona neutral, lo que podría sugerir una satisfacción con la actual distribución horaria o una indiferencia hacia un cambio en la misma. Esta neutralidad podría deberse a la percepción de un equilibrio adecuado entre la carga académica actual y los demás compromisos de los estudiantes, o bien, a una falta de reconocimiento de cómo una mayor frecuencia en las clases podría beneficiar su proceso educativo.

El 16% que se expresa en desacuerdo, con un 2% marcando 'Totalmente en desacuerdo', manifiesta una resistencia a la idea de aumentar la frecuencia de las clases de química. Este punto de vista podría originarse en una variedad de razones, como la percepción de una carga académica ya elevada, intereses divergentes, o incluso una falta de conexión con la materia que podría ser abordada con métodos de enseñanza más atractivos y relevantes para los estudiantes.

Estos resultados sugieren que, aunque existe una apertura hacia la posibilidad de un mayor número de clases de química, la mayoría de los estudiantes no muestra una demanda urgente por un aumento en la frecuencia de las mismas. Sin embargo, la respuesta también destaca la importancia de considerar las necesidades y percepciones individuales de los estudiantes al diseñar el currículo y las estrategias pedagógicas, incluida la posibilidad de incorporar sesiones de laboratorio más prácticas que podrían fomentar un mayor interés y valoración de la química como disciplina esencial en su formación académica.

Para el Ítem 8. “*El lenguaje de la química, a través de símbolos, fórmulas y ecuaciones, me es fácil de comprender y entender*”, se tiene lo siguiente:

Figura 12*Respuesta pregunta No. 8*

La suma de los estudiantes que se encuentran 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo', que conforman el 45% de los encuestados, indica una proporción significativa que no encuentra dificultades mayores en la interpretación de símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas. Este colectivo representa a aquellos alumnos para quienes el lenguaje formal de la química es accesible, lo cual facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y podría ser indicativo de una base sólida sobre la cual construir un conocimiento más avanzado.

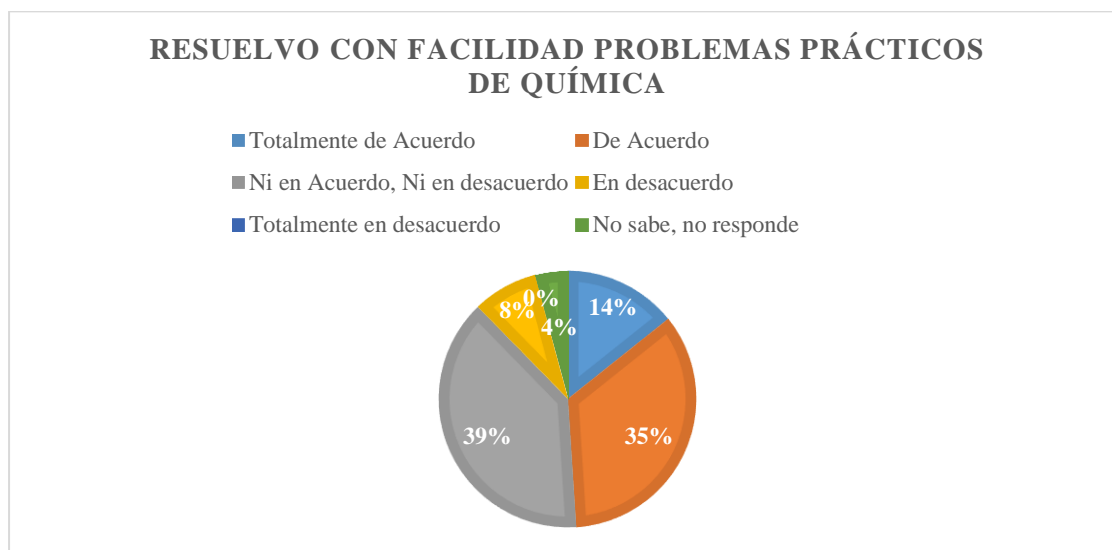
Por otro lado, un 35% de los estudiantes se mantiene en una posición de neutralidad, lo que podría reflejar una ambigüedad en su capacidad para asimilar plenamente el lenguaje químico. Este grupo podría beneficiarse de estrategias didácticas que desglosen y contextualicen más profundamente el uso de este lenguaje, tal vez mediante ejemplos prácticos que ilustren la aplicación de estos símbolos y ecuaciones en situaciones reales. El 12% de los estudiantes que expresan estar en desacuerdo con la afirmación de que el lenguaje químico es fácil de comprender sugiere la existencia de una barrera en la comunicación conceptual que debe ser abordada. La ausencia de estudiantes que se posicionen en 'Totalmente en desacuerdo' es alentadora, ya que indica que no hay un rechazo absoluto hacia la comprensión de los aspectos simbólicos y formales de la química en la población estudiantil.

No obstante, la existencia de un 8% que 'No sabe o no responde' plantea preguntas sobre la posible incertidumbre o desconocimiento que pueden estar experimentando algunos alumnos en relación con el lenguaje de la química. Este dato insiste la necesidad de asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a los recursos y apoyos necesarios para alcanzar una comprensión adecuada de los conceptos fundamentales de la química.

Para el Ítem 9. “*Resuelvo con facilidad problemas prácticos de química*”, los resultados se registran en la siguiente figura

Figura 13

Respuestas pregunta No.9



Un 49% indica una afinidad o competencia para enfrentar problemas prácticos, sumando aquellos que están 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo'. Esta cifra es representativa de casi la mitad de la población estudiantil y podría interpretarse como un indicativo de confianza en la aplicación de sus conocimientos químicos en la resolución de problemas, una habilidad esencial en el ámbito científico. La mayoría relativa, sin embargo, con un 39% que se coloca en la categoría 'Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo', sugiere una incertidumbre o una autopercepción de competencia intermedia. Este considerable grupo de estudiantes podría estar en una etapa de desarrollo de habilidades, lo que señala una oportunidad para reforzar la enseñanza práctica y

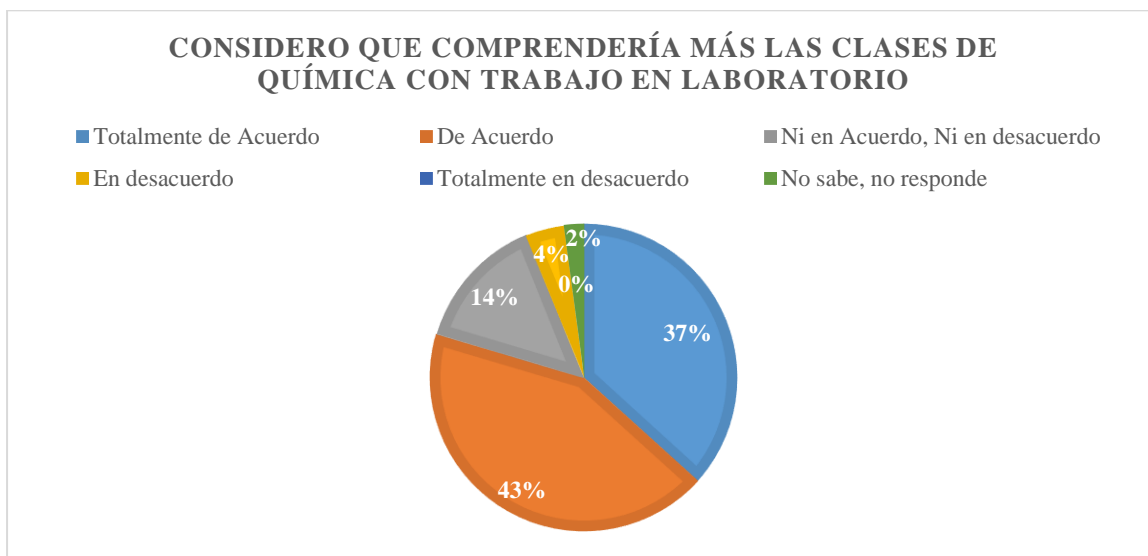
mejorar la autoconfianza mediante la experimentación y la resolución de problemas concretos en un entorno de laboratorio.

Un pequeño porcentaje, que constituye el 8% de los estudiantes, expresa desacuerdo con respecto a su facilidad para resolver problemas prácticos. Si bien no es un grupo grande, es crucial identificar las dificultades que enfrentan y proporcionar apoyo adicional para superar estos obstáculos, lo que podría incluir tutorías personalizadas o actividades prácticas adicionales. La ausencia de estudiantes en 'Totalmente en desacuerdo' y el bajo porcentaje de 'No sabe, no responde' (4%) es alentador, ya que indica que no hay una desconexión total con las habilidades prácticas de la química entre la mayoría de los encuestados y que la indecisión es mínima.

Para el Ítem 10. “*Considero que comprendería más las clases de química con trabajo en laboratorio*”, los resultados se registran en la figura 14.

Figura 14

Respuestas pregunta No. 10



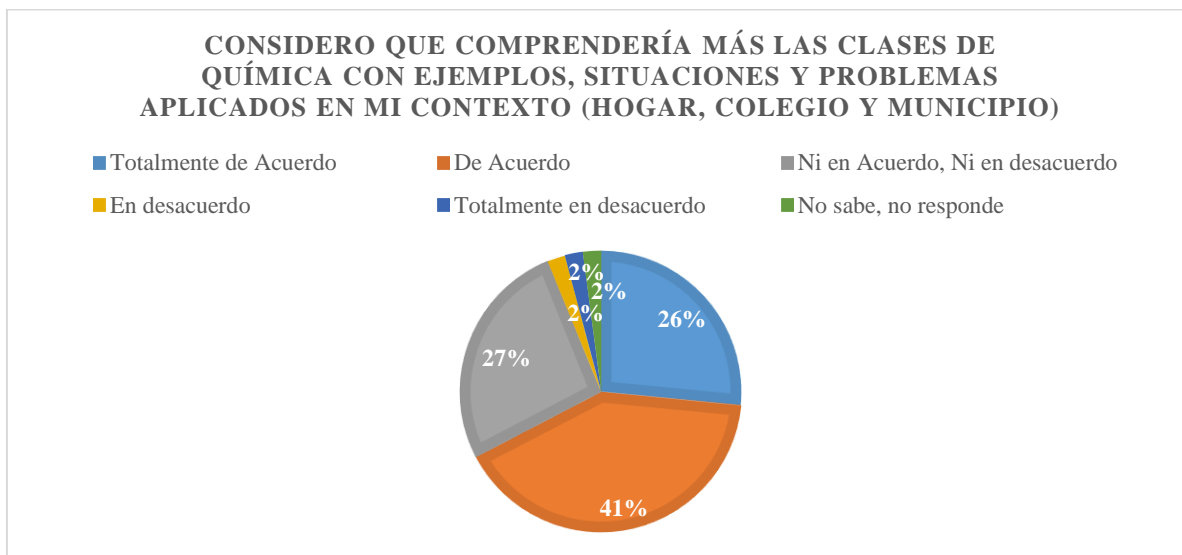
Un 80% de los encuestados, sumando los porcentajes de 'Totalmente de Acuerdo' y 'De Acuerdo', manifiesta una clara preferencia por complementar las clases teóricas con prácticas de laboratorio. Esta mayoría subraya la percepción estudiantil de que la experimentación práctica no solo enriquecería su comprensión de la química, sino que también facilitaría un

aprendizaje más profundo y significativo de la materia. El pequeño segmento de estudiantes, constituyendo el 14% de la muestra, que se sitúa en una posición neutral ('Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo'), podría indicar una falta de experiencia o familiaridad con el trabajo de laboratorio, lo que les impide formarse una opinión firme sobre su valor educativo. Este grupo podría beneficiarse particularmente de la introducción de sesiones prácticas que les permitan experimentar directamente los beneficios del aprendizaje basado en la experimentación.

Es notable la mínima resistencia hacia el trabajo de laboratorio, con solo un 4% en desacuerdo y ninguno en 'Totalmente en desacuerdo'. Esta respuesta sugiere que casi no hay objeciones fundamentales entre los estudiantes hacia la incorporación de más prácticas de laboratorio en el currículo de química.

Los resultados indican una demanda clara y fuerte por parte de los estudiantes para que se incluyan más actividades prácticas de laboratorio en las clases de química. Este deseo manifiesto por un enfoque más aplicado y práctico hacia la enseñanza de la química destaca la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas para incorporar experiencias de laboratorio que no solo mejoren la comprensión de los conceptos químicos, sino que también fomenten habilidades críticas de pensamiento, observación y análisis.

De acuerdo con Ítem 11. *“Considero que comprendería más las clases de química con ejemplos, situaciones y problemas aplicados en mi contexto (hogar, colegio y municipio)”* se tiene:

Figura 15*Respuesta pregunta No 11*

Un significativo 68% de los estudiantes, sumando aquellos que se encuentran 'Totalmente de Acuerdo' y 'De Acuerdo', valora positivamente la incorporación de ejemplos, situaciones y problemas que se relacionen directamente con su entorno inmediato, como el hogar, el colegio y el municipio. Esta preferencia por un enfoque contextualizado indica una clara demanda estudiantil por un aprendizaje más relevante y aplicable, sugiriendo que tal enfoque podría mejorar sustancialmente su comprensión y apreciación de la química.

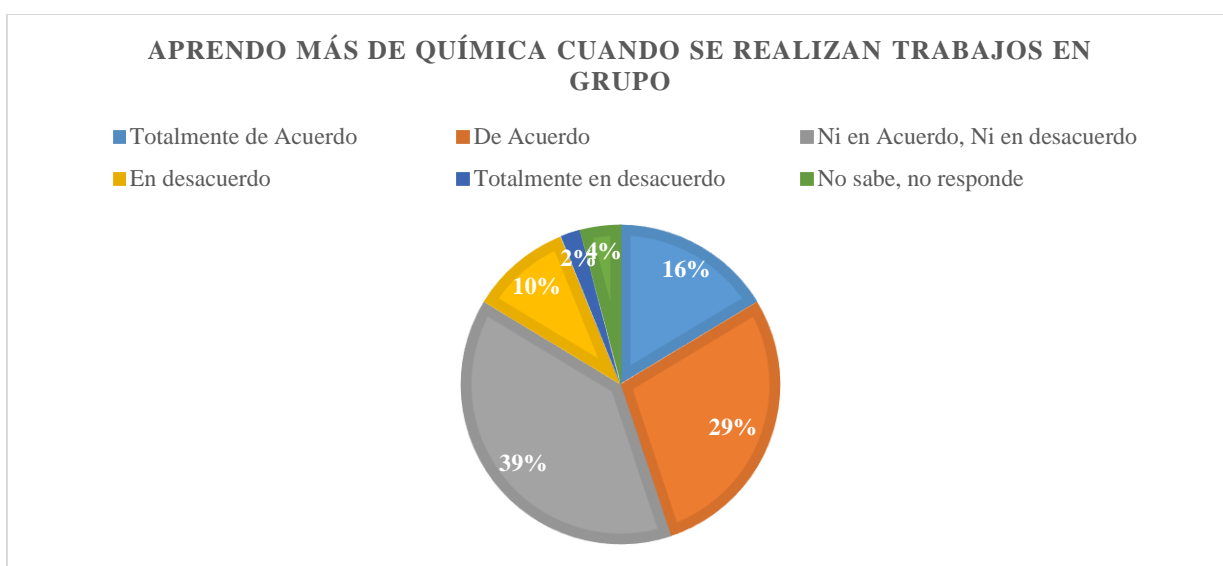
La presencia de un 27% de estudiantes en la categoría 'Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo' puede reflejar una falta de experiencia con este tipo de aprendizaje aplicado o quizás una indecisión sobre su impacto potencial en su proceso educativo. Este grupo podría beneficiarse de la implementación de estrategias pedagógicas que integren el contexto local y personal en el aprendizaje de la química, lo que podría proporcionarles una perspectiva más clara sobre la relevancia de la materia. La resistencia a este enfoque es mínima, con solo un 2% de estudiantes en 'En desacuerdo' y otro 2% en 'Totalmente en desacuerdo', lo que sugiere que hay poca objeción fundamental entre la población estudiantil hacia la contextualización del aprendizaje químico. La presencia de un estudiante que 'No sabe, no responde' (2%) indica una mínima incertidumbre o falta de familiaridad con la propuesta de un aprendizaje contextualizado.

Los resultados subrayan la percepción de que la contextualización del contenido químico, haciendo que este sea relevante para el entorno y las experiencias de los estudiantes, podría ser una estrategia pedagógica clave para mejorar la comprensión y el interés en la materia.

Para Ítem 12. “*Aprendo más de química cuando se realizan trabajos en grupo*”, los resultados se registran en la siguiente figura:

Figura 16

Respuestas *pregunta No. 12*



Un 45% de los estudiantes, al sumar aquellos que se encuentran 'Totalmente de Acuerdo' y 'De Acuerdo', respalda la idea de que los trabajos en grupo facilitan una mayor comprensión de la materia. Este porcentaje refleja una preferencia hacia metodologías de enseñanza que promueven la interacción y la colaboración entre los alumnos, sugiriendo que el intercambio de ideas y experiencias en un entorno grupal puede ser un factor enriquecedor en el proceso de aprendizaje de la química.

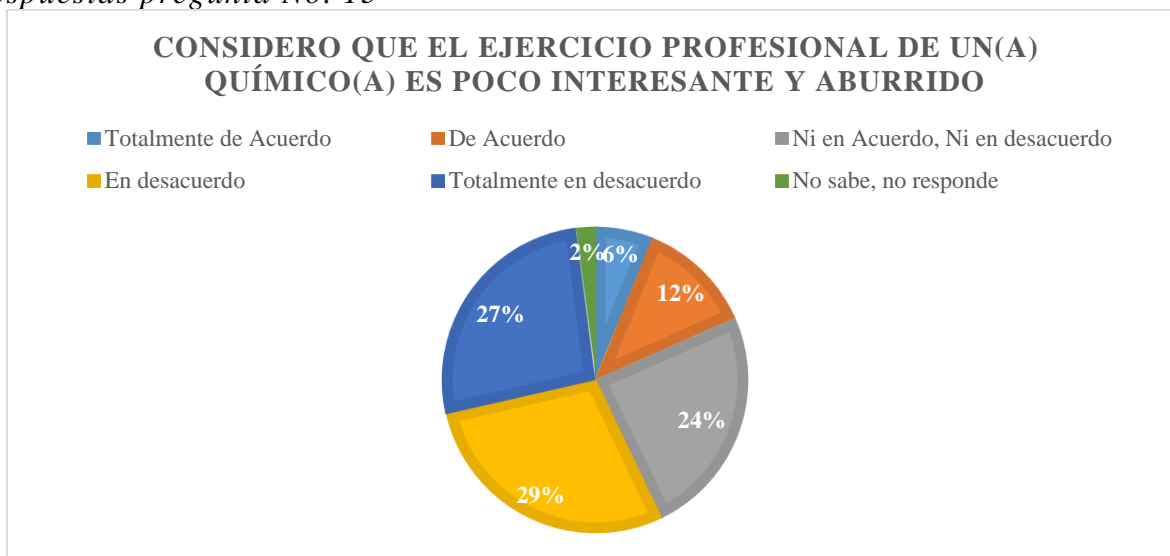
No obstante, la mayoría relativa, representada por el 39% de los estudiantes que se posicionan 'Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo', indica una neutralidad que podría ser interpretada de diversas maneras. Es posible que este grupo no haya experimentado suficientemente el trabajo en grupo

como para formarse una opinión definitiva, o que perciban tanto ventajas como desventajas en esta metodología de aprendizaje. La presencia de un 12% que expresa algún grado de desacuerdo, incluyendo un 2% en 'Totalmente en desacuerdo', revela una minoría de estudiantes para quienes el trabajo en grupo no representa una modalidad de aprendizaje efectiva. Este porcentaje podría indicar preferencias individuales por métodos de estudio más autónomos o resaltar posibles desafíos asociados al trabajo colaborativo, como la dinámica de grupo o la distribución desigual del trabajo.

La categoría 'No sabe, no responde', con un 4% de los encuestados, puede reflejar una falta de experiencia definida con el trabajo en grupo en el contexto de la enseñanza de la química o una indecisión sobre su impacto en el aprendizaje personal.

Estos resultados sugieren que, mientras una proporción considerable de estudiantes valora el aprendizaje colaborativo en química, existe también una amplia gama de percepciones sobre su efectividad. Esto marca la importancia de ofrecer una variedad de estrategias pedagógicas dentro del aula de química, permitiendo así que los estudiantes encuentren y se involucren con los modos de aprendizaje que mejor se ajusten a sus preferencias y necesidades individuales.

Para el caso del Ítem 13. “*Considero que el ejercicio profesional de un(a) químico(a) es poco interesante y aburrido*”, se obtuvo:

Figura 17*Respuestas pregunta No. 13*

Una mayoría combinada del 56%, que incluye a aquellos 'En desacuerdo' y 'Totalmente en desacuerdo', no considera que la carrera de químico sea poco interesante o aburrida. Este porcentaje sugiere una valoración positiva del ejercicio profesional en química, reflejando una percepción de que la carrera puede ser dinámica, desafiante y enriquecedora.

Por otro lado, el 18% que expresa algún nivel de acuerdo con la afirmación indica una minoría de estudiantes que perciben la profesión química como menos atractiva. Esta percepción puede estar influenciada por una variedad de factores, incluyendo la falta de información detallada sobre las diversas carreras y oportunidades disponibles en el campo de la química, o por experiencias educativas que no han logrado capturar la amplia gama de aplicaciones y la importancia de la química en múltiples aspectos de la vida cotidiana y el desarrollo tecnológico. La proporción de estudiantes que se sitúa en una posición neutral ('Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo'), que alcanza el 24%, podría reflejar una falta de conocimiento o una indecisión sobre el tema. La existencia de un 2% que 'No sabe, no responde' sugiere una mínima incertidumbre o falta de familiaridad con la profesión química, lo cual podría abordarse mediante actividades educativas diseñadas para explorar y discutir las diversas facetas y posibilidades de la química como carrera profesional.

Los resultados indican una inclinación general hacia una percepción positiva de la carrera química, aunque también señalan la necesidad de enriquecer el currículo con contenidos que destaquen la diversidad y el dinamismo de las carreras en el campo de la química.

Para el Ítem 14. “*Me gustaría estudiar química como carrera profesional*”, los resultados se registran a continuación:

Figura 18
Respuesta pregunta No. 14



Solo un 8% de los encuestados, sumando aquellos que están 'Totalmente de Acuerdo' y 'De Acuerdo', manifieste un interés explícito en estudiar química a nivel profesional. Esta cifra relativamente baja podría reflejar una variedad de factores, incluyendo la percepción de la química como una disciplina compleja, la falta de conocimiento sobre las oportunidades de carrera en el campo o posiblemente el atractivo de otras áreas de estudio.

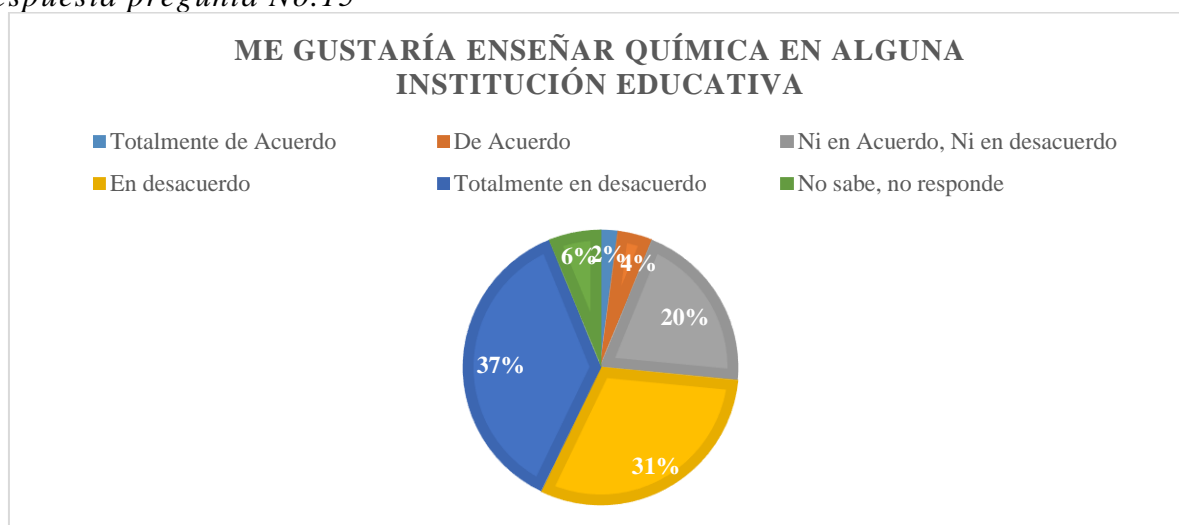
La mayoría de los estudiantes se divide casi equitativamente entre aquellos que expresan desacuerdo ('En desacuerdo' y 'Totalmente en desacuerdo', sumando un 62%) y aquellos que se mantienen neutrales ('Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo', con un 29%). La considerable proporción de estudiantes que no se sienten atraídos por la química como carrera sugiere la necesidad de un enfoque pedagógico que no solo aborde los aspectos académicos de la disciplina, sino que también ilustre su relevancia práctica, diversidad y potencial para contribuir

a la sociedad de maneras significativas. La neutralidad de un 29% de los estudiantes sugiere una indecisión o falta de información suficiente para tomar una postura definida respecto a la química como carrera. Este grupo podría beneficiarse de actividades orientadas a la exploración profesional, como charlas con químicos practicantes, visitas a laboratorios industriales o de investigación y proyectos que simulen aplicaciones reales de la química.

Estos resultados subrayan implementar estrategias educativas que mejoren la comprensión de los estudiantes sobre la química y que también amplíen su visión de las carreras en ciencias y les proporcionen experiencias que puedan aumentar su interés y apreciación por la química como una opción de carrera viable y enriquecedora

Finalmente, para el Ítem 15. “*Me gustaría enseñar química en alguna institución educativa*”, se obtuvo:

Figura 19
Respuesta pregunta No.15



Un 68% de los participantes, sumando los porcentajes de 'En desacuerdo' y 'Totalmente en desacuerdo', muestra una inclinación negativa hacia la idea de convertirse en educadores de química. Este alto porcentaje sugiere resistencia entre los estudiantes hacia la enseñanza de la química, lo que podría deberse a una variedad de factores como la percepción de la química

como una disciplina especialmente desafiante, experiencias educativas previas menos positivas, o la falta de visibilidad de la enseñanza como una carrera gratificante y viable.

Por otro lado, un pequeño 6% que expresa algún grado de acuerdo con la idea de enseñar química indica que hay una minoría de estudiantes que consideran esta posibilidad como una opción profesional. Este grupo, aunque reducido, representa un segmento importante que podría tener un interés intrínseco en la educación y la divulgación científica, o que percibe el valor y la satisfacción potenciales en la enseñanza de la química. La categoría 'Ni en Acuerdo, Ni en desacuerdo', que abarca el 20% de los encuestados, puede reflejar una ambivalencia o incertidumbre acerca de la enseñanza como profesión. Este grupo podría estar abierto a considerar la enseñanza de la química bajo circunstancias diferentes o con más información y exposición a los aspectos positivos de la educación como carrera.

Estos resultados señalan la necesidad de mejorar la percepción y el atractivo de la enseñanza de la química entre los estudiantes, estrategias como la integración de experiencias docentes prácticas en el currículo, la exposición a modelos a seguir en la enseñanza de las ciencias y la discusión sobre el impacto positivo que los educadores de química pueden tener en la sociedad y en la formación de futuras generaciones, podrían ser efectivas para aumentar el interés de los estudiantes en la enseñanza de la química como una carrera profesional potencialmente gratificante.

Ahora bien, del análisis de las respuestas obtenidas en el test actitudinal indica varias facetas respecto a la percepción y el enfoque hacia la química como disciplina académica y como potencial campo profesional. La interpretación de estos resultados conduce a conclusiones que pueden informar estrategias pedagógicas propuestas y ajustes curriculares.

1. Se observa una tendencia general positiva hacia la química, especialmente en lo que respecta a su utilidad y aplicabilidad en la vida cotidiana, así como a la percepción de la interdisciplinariedad entre la química y otras materias científicas. No obstante, la apreciación de la química como una carrera profesional o como un ámbito de enseñanza

parece limitada, lo que sugiere una brecha entre el reconocimiento de la importancia de la química y el deseo de involucrarse más profundamente en ella a nivel profesional.

2. La receptividad hacia metodologías de enseñanza activas, como la experimentación en laboratorio y la contextualización del aprendizaje en el entorno inmediato de los estudiantes, es notablemente alta. Esto indica una clara preferencia por enfoques pedagógicos que integren la teoría con la práctica y que hagan relevante el aprendizaje de la química al vincularlo con experiencias y problemáticas reales.
3. Por otro lado, la neutralidad y la indecisión expresadas por un segmento significativo de la población estudiantil en varios ítems sugieren la existencia de una oportunidad para fortalecer la conexión de los estudiantes con la química. La existencia de este fenómeno sugiere que, aunque los estudiantes no rechazan la química, tampoco sienten una inclinación fuerte hacia su estudio o aplicación. Esta ambivalencia podría ser indicativa de una falta de identificación personal con la materia o de la percepción de su relevancia en contextos fuera del aula. Para abordar esta situación, se propone adoptar un enfoque pedagógico dinámico y participativo en la enseñanza de la química. La implementación de proyectos colaborativos, por ejemplo, puede fomentar el trabajo en equipo y la interacción entre pares, lo cual es esencial para construir significados compartidos y valorar la contribución individual al conocimiento colectivo. Además, las discusiones grupales ofrecen plataformas para el intercambio de ideas, permitiendo a los estudiantes explorar diferentes perspectivas y profundizar en su comprensión de los conceptos químicos. Por otra parte, los ejercicios de resolución de problemas se presentan como una estrategia para vincular la teoría con la práctica, al enfrentar desafíos que requieren la aplicación de principios químicos para encontrar soluciones, los estudiantes pueden percibir de manera más directa la utilidad y aplicabilidad de la química en la vida cotidiana.

Por tanto, las conclusiones derivadas del análisis del test actitudinal indican que, en general, los estudiantes tienen una actitud positiva hacia la química, lo que es favorable para el diagnóstico de habilidades y destrezas en la materia, como se plantea en el primer objetivo

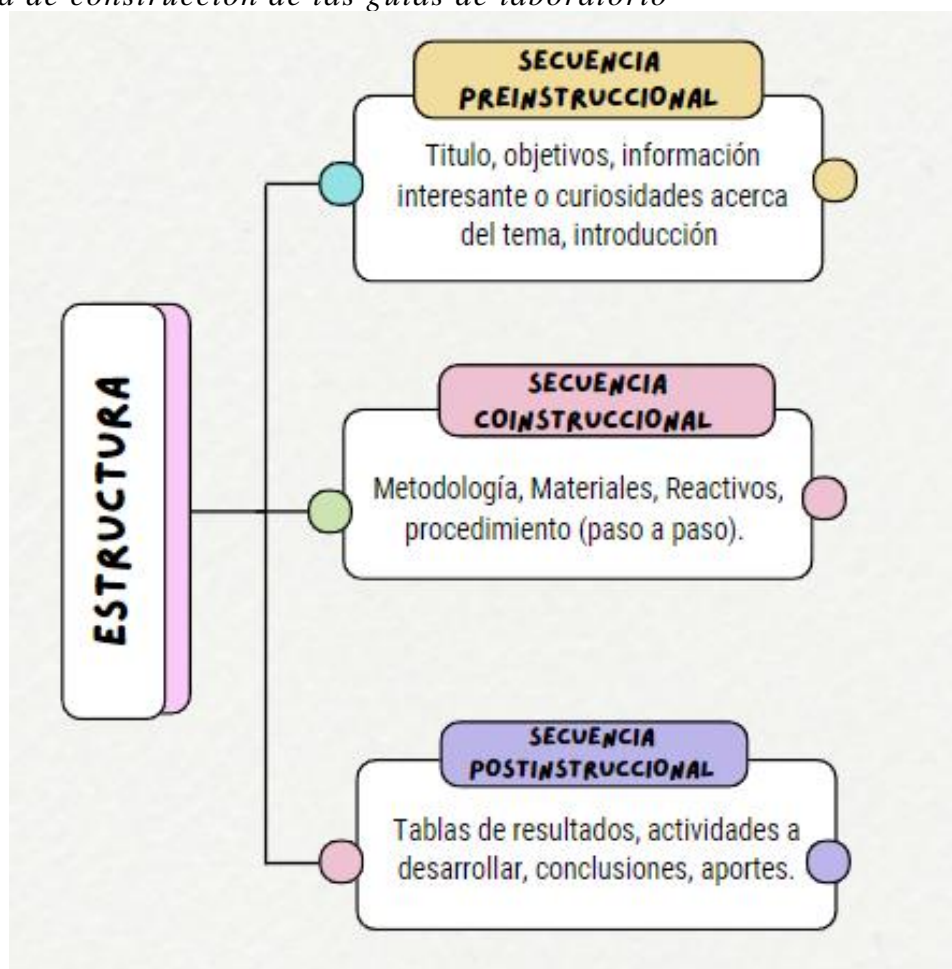
específico del proyecto. La preferencia por métodos de enseñanza prácticos y contextualizados sugiere que estas estrategias podrían ser efectivas para mejorar las competencias de los estudiantes en química.

2.4 Diseño de la estrategia didáctica de la experimentación

Para trabajar este objetivo se realizó el diseño de cuatro guías didácticas de laboratorio, las cuales se construyeron a través de la interpretación de los referentes de Díaz Barriga (2002), Diaz & Hernandez (1998). En la figura 20, indica las partes de preinstruccional, coinstruccional y postinstruccional que contiene el diseño de una de las guías de laboratorio.

Figura 20

Estructura de construcción de las guías de laboratorio



Las guías se elaboraron de tal manera que estas contengan un diseño didáctico para los estudiantes. Los recursos didácticos son los materiales que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje. La condición de estos radica en, captar el interés, facilitar la actividad del docente, adecuarse a los contenidos, además de tener en cuenta las características físicas y psíquicas de quienes los van a usar (Vargas, 2017). De aquí la importancia de seleccionar información adecuada, la cual debe ir acorde a las necesidades de aprendizaje del estudiante y a los propósitos que tiene cada una de las guías de laboratorio respondiendo a los requerimientos, motivando y despertando el interés de los estudiantes, permitiendo la articulación de los contenidos teóricos de la química con las clases prácticas, ya que son parte fundamental de la estrategia a implementar.

Las guías didácticas se enriquecieron con los datos obtenidos a través del test diagnóstico y el test actitudinal, herramientas de evaluación que permitieron ajustar el diseño pedagógico a las necesidades concretas de los estudiantes, los resultados de estos test proporcionaron una visión integral de las competencias previas y las disposiciones afectivas de los alumnos hacia la química, lo que resultó esencial para perfilar las guías de forma precisa y eficaz.

Los aspectos diagnosticados como débiles o que requerían refuerzo se convirtieron en los focos principales de las guías didácticas, de esta manera, cada ejercicio, actividad experimental y contenido teórico incluido se orientó hacia la consolidación de esas áreas específicas, asegurando una atención personalizada y una mejora tangible en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, si el test de diagnóstico reveló cierta dificultad hacia los aspectos más abstractos de la química, las guías se estructuraban de modo que las prácticas de laboratorio ilustraran de manera tangible dichos conceptos, incrementando así la comprensión y el interés.

La integración de los resultados del test actitudinal en el diseño de las guías didácticas también sirvió para ajustar los métodos de enseñanza a las actitudes y percepciones de los estudiantes. Aquellos que mostraron mayor entusiasmo por la química, según el test actitudinal, pudieron ser desafiados con actividades más complejas que potenciaran su interés y profundizaran su comprensión.

Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se diseñó un formato titulado “*Diario de Campo*” (Apéndice 10), en el cual se realizó el registro de manera digital, de cada una de las prácticas de laboratorio. Se tuvo experiencias significativas entre estudiantes y estudiante docente, se observó un mayor acercamiento e interacción con los estudiantes y los estudiantes con el conocimiento.

2.4.1 Aplicación de la estrategia de la experimentación mediada por guías de laboratorio a los estudiantes de grado décimo.

Inicialmente los estudiantes de los grados décimo uno y décimo dos (figura 21), adquirieron la bata de laboratorio de color blanco en diferentes materiales, algunos estudiantes reciclaron las batas de familiares que laboran en la parte de salud (médicos, odontólogos, enfermeros, entre otros), otros estudiantes adquirieron las batas de tela quirúrgica de color blanco por economía y de esta manera los estudiantes hicieron la simulación de portar este implemento que hace parte de las normas de bioseguridad de un laboratorio. Cabe resaltar que los estudiantes solo usaron bata de laboratorio y guantes como implementos de bioseguridad, no fue necesario tapabocas, gafas, gorro, debido a que las prácticas de laboratorio no contemplan reactivos, ni equipamiento peligroso al uso y desarrollo de las mismas.

Figura 21

Estudiantes de grado décimo portando sus batas de laboratorio



Una vez, los estudiantes se sintieron preparados y se abordó anteriormente la teoría de cada una de los temas de los cuales se escogió para el trabajo de laboratorio, los estudiantes ingresaron al laboratorio en grupos de formación libre, se realizaron 5 grupos por cada grado, debido a la disposición de espacio del laboratorio. Las distribuciones de cada grupo fueron: 3 grupos de 4 estudiantes y 2 grupos de 5 estudiantes para el décimo uno, mientras que el décimo dos formaron 3 grupos de 6 estudiantes, 1 grupo de 5 estudiantes, 1 grupo de 4 estudiantes.

Ya familiarizados con el laboratorio, se dio inicio con la practica denominada: “*Reconocimiento de material de laboratorio, Laboratorio No.1*” (Apéndice 6). Los estudiantes realizaron el desarrollo experimental planteadas en la guía de laboratorio como se describe a continuación.

Para dar inicio con la guía de laboratorio, se distribuyó los materiales de vidrio sobre los mesones de laboratorio con sus respectivos nombres para que el estudiante identifique con mayor facilidad el material, luego los estudiantes procedieron a realizar el desarrollo de la práctica, en donde la mayor parte fue dibujar los materiales según a como ellos los percibieron (figura 22), de igual forma, fueron aprendiendo los nombres de cada uno de los materiales; además, se fue realizando observación directa de las experiencias vividas con ellos y registrados en el diario de campo. De esta manera, se trabajó para introducir a los estudiantes en un espacio de aprendizaje práctico y al desarrollo de las actividades que contemplaban la guía.

Figura 22

Desarrollo Experimental, Laboratorio No. 1



El diario de campo de esta sesión se presenta en el apéndice 15, sin embargo, se extrae las principales conclusiones. Durante la semana enfocada en la identificación y clasificación de instrumentos de laboratorio, se ha evidenciado un marcado entusiasmo por parte de la mayoría de los estudiantes. La posibilidad de interactuar directamente con los materiales proporcionó una experiencia concreta y palpable que estimuló la curiosidad y el interés en la materia.

Se percibió una variedad de reacciones entre los alumnos; mientras algunos demostraron gran fervor y una inclinación natural hacia la exploración y la manipulación de los instrumentos, otros mostraron cierta indiferencia hacia la tarea de dibujarlos, posiblemente reflejando diferencias en habilidades o intereses personales. Es importante reconocer estas diferencias individuales para poder adaptar las estrategias pedagógicas a cada estudiante. La interacción con los instrumentos de laboratorio también reveló la tendencia de los estudiantes a establecer conexiones con objetos familiares, como el uso del término "machacador" para el mortero. Este tipo de asociaciones demuestra la capacidad de los alumnos para relacionar nuevos conocimientos con su entorno cotidiano, un aspecto crucial en el aprendizaje significativo.

El análisis y la reflexión docente subrayan la importancia de adoptar una postura pedagógica que promueva la igualdad y la accesibilidad, reconociendo que el aprendizaje es un proceso compartido entre estudiantes y educadores. La experiencia ha destacado la necesidad de una supervisión cuidadosa durante la manipulación de los instrumentos, especialmente aquellos hechos de vidrio, para garantizar la seguridad en el laboratorio y permitir un aprendizaje sin temores. Finalmente, se observó un compromiso genuino por parte de la mayoría de los estudiantes, con la aspiración de que aquellos con menor interés inicial se vean cada vez más involucrados en las prácticas futuras. El desafío persistente es que el laboratorio sea percibido como un espacio de descubrimiento y aprendizaje activo más que un requisito para la obtención de calificaciones. Este enfoque integral promete una mejora continua en la actitud y el compromiso de los estudiantes con la química, contribuyendo así a su formación académica y personal.

En este sentido, la reflexión sobre la experiencia acumulada en las sesiones prácticas del laboratorio sugiere una reconsideración del paradigma pedagógico tradicional en la enseñanza de la química, donde el enfoque trasciende la transmisión de conocimientos técnicos. La necesidad de un ambiente de aprendizaje que sea al mismo tiempo inclusivo, seguro y estimulante, solicita a repensar la configuración del espacio educativo, no solo en términos físicos sino también en el ámbito conceptual y emocional, este ambiente debe ser diseñado conscientemente para minimizar las barreras al aprendizaje, reconocer y valorar la diversidad de los estudiantes y fomentar un sentido de pertenencia y comunidad.

La seguridad en el laboratorio se convierte en una condición “*sine qua non*”, no solo en el sentido de evitar accidentes, sino también como una base para que los estudiantes se sientan libres de explorar, experimentar y cometer errores sin temor a las repercusiones negativas. Este entorno seguro y supervisado debe extenderse para incluir la seguridad psicológica, permitiendo a los estudiantes expresar dudas, explorar ideas y participar en el diálogo científico sin miedo al juicio o a la falla.

El desafío de captar la atención e interés de los estudiantes menos inclinados hacia la química señala hacia la imperiosa necesidad de adoptar estrategias pedagógicas innovadoras. Estas

estrategias deben ser capaces de conectar el contenido curricular con la vida de los estudiantes, haciendo la química relevante y aplicable a su mundo. La gamificación, la contextualización de los problemas científicos en situaciones del mundo real, y el uso de tecnologías digitales y realidad aumentada, son ejemplos de cómo se pueden transformar las prácticas de laboratorio en experiencias de aprendizaje atractivas. Para que el laboratorio sea percibido como un espacio de descubrimiento y aprendizaje activo, es fundamental integrar las actividades prácticas con los marcos teóricos de manera que se refuercen mutuamente. La teoría debe servir como la base que permite a los estudiantes comprender y contextualizar sus experiencias prácticas, mientras que las prácticas de laboratorio deben proporcionar la oportunidad de aplicar y experimentar con estos conceptos teóricos, cerrando así el ciclo del aprendizaje significativo.

El desarrollo de la segunda práctica denominada: “*Densidad, Laboratorio No.2*” (Apéndice 7), al inicio de la práctica se entregó a cada grupo el material de vidrio correspondiente y el cual se ve necesario para trabajar en el laboratorio. En un espacio a parte de los mesones se colocó las dos balanzas digitales, el densímetro y las 4 figuras geométricas que cuenta el laboratorio y las cuales serán referencia para determinar la densidad de las mismas, estas se ubican en este espacio para el acceso disponible a cualquier grupo en el momento de necesitar, según lo describa el proceso que se encontraba desarrollando los grupos formados. Cada grupo de trabajo fue desarrollando la práctica según lo correspondiente a la guía (figura 23), el trabajo de laboratorio fue muy productivo, los estudiantes presentaron cierta apatía, motivación, interés, curiosidad, también se enfrentaron a resolución de problemas, y todo eso se fue registrando mediante observación directa en el diario de campo (apéndice 16).

Figura 23

Desarrollo Experimental de la práctica de laboratorio No.2



La metodología prescrita para la determinación de la densidad se basa en el uso de herramientas, como el uso de un picnómetro, por ejemplo, introduce a los estudiantes en prácticas de laboratorio estándar para la medición exacta de la densidad de líquidos. Este procedimiento enseña a los estudiantes a considerar variables como la masa del picnómetro vacío y lleno, y cómo las diferencias en estas masas se relacionan directamente con la densidad del líquido estudiado. Además, el enfoque en el picnómetro resalta la importancia de la precisión en el manejo de volúmenes específicos, una habilidad crítica en cualquier investigación química.

El uso del densímetro ofreció una alternativa visual y directa para la determinación de la densidad de líquidos, permitiendo a los estudiantes una comprensión más inmediata de este principio. La lectura de la densidad directamente en la escala del densímetro implica una destreza en la interpretación de resultados experimentales que son menos susceptibles a errores humanos de cálculo, pero que requieren una observación cuidadosa y comprensión del equilibrio del instrumento en el líquido.

La aplicación del principio de Arquímedes para la determinación de la densidad de sólidos irregulares, por su parte, transformó un concepto teórico en una experiencia práctica, los

estudiantes aprenden cómo la masa de un sólido desplaza un volumen de líquido, y cómo este volumen desplazado puede ser utilizado para calcular la densidad del sólido. Este método no solo demuestra un principio físico fundamental, sino que también ejemplifica la interdisciplinariedad inherente en las ciencias, vinculando conceptos de física con procedimientos químicos experimentales.

Las principales conclusiones que se extrajeron del diario de campo fue que, la práctica orientada al principio de Arquímedes y el uso de instrumentos como el picnómetro y el densímetro ha generado una curiosidad y un impulso investigativo entre los alumnos. A pesar de enfrentar un contratiempo técnico con el densímetro, los estudiantes mostraron flexibilidad y adaptabilidad, logrando completar el ejercicio mediante la utilización alternativa del picnómetro. Este tipo de resolución de problemas es fundamental en el desarrollo de habilidades científicas y refleja una comprensión práctica de los conceptos teóricos.

La observación detallada de las dinámicas de grupo dejó ver una transformación en la relación docente-estudiante. La estructura tradicional de la enseñanza, en la que el docente es la autoridad principal, ha dado paso a un ambiente colaborativo donde la interacción a nivel horizontal promueve la confianza y la comunicación abierta. Este cambio metodológico ha demostrado ser un factor motivador para los estudiantes, quienes han adoptado una actitud proactiva hacia el aprendizaje, explorando y compartiendo conocimientos de manera autónoma y, en ocasiones, competitiva.

El ambiente de aprendizaje se ha caracterizado por ser dinámico y participativo, donde el humor y la camaradería coexisten con la seriedad y el compromiso académico. La práctica docente reflexiva ha reconocido la importancia de la cooperación voluntaria en lugar de la imposición, un enfoque que ha resultado en una participación más orgánica y comprometida de los estudiantes en las actividades de laboratorio. La experiencia con la guía de laboratorio sobre la densidad ha reafirmado el valor de un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo, que no solo permite a los estudiantes construir su conocimiento de manera autónoma y crítica, sino que también fortalece su confianza y habilidades interpersonales. Esta metodología pedagógica, que fomentó la curiosidad y la autogestión del aprendizaje, se alinea con los

objetivos educativos contemporáneos de formar aprendices activos y comprometidos con su proceso de aprendizaje.

El aumento en la comprensión de los temas abordados en la secuencia de prácticas de laboratorio puede atribuirse a una serie de factores pedagógicos y metodológicos, En primer lugar, la inmersión directa en experimentos que aplican principios físicos y químicos fundamentales, como el principio de Arquímedes en la práctica de la densidad, proporciona una base concreta para la internalización de conceptos que a menudo se perciben como abstractos cuando se presentan únicamente a través de medios textuales o discursivos. La comprensión profunda emerge con la interacción con los materiales y la observación directa de los fenómenos, también, del proceso reflexivo que estos experimentos incitan. Al enfrentar desafíos reales, como la necesidad de adaptarse a contratiempos técnicos, los estudiantes desarrollan una comprensión más matizada de los conceptos, reconociendo su aplicabilidad y relevancia en contextos prácticos. Este aprendizaje experiencial fomenta una conexión más fuerte entre la teoría y la práctica, facilitando la retención a largo plazo y la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones.

Además, la estructura colaborativa de las sesiones de laboratorio promueve una interacción intensa entre los estudiantes, permitiendo el intercambio de ideas, la confrontación de interpretaciones y la solución conjunta de problemas. Este enfoque social del aprendizaje se alinea con la teoría constructivista, que sostiene que el conocimiento se construye activamente en la mente del aprendiz a través de la interacción con su entorno y sus pares. La diversidad de perspectivas y enfoques dentro de los grupos enriquece la experiencia de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes abordar los conceptos desde múltiples ángulos y profundizar su comprensión mediante el diálogo y la reflexión colectiva.

La tercera práctica denominada: “*Cambios de estado de la materia, Laboratorio No.3*” (Apéndice 8), de la misma manera, al inicio de la práctica se entregó a cada grupo el material de vidrio correspondiente y el cual se ve necesario para trabajar en el laboratorio. Los estudiantes trajeron materiales que no se encuentran en laboratorio, pero es de fácil acceso en sus casas, como es cascara de huevo, sal, vela, limones, globos, entre otros. Se observó que hubo

disposición por parte de los estudiantes al traer consigo este tipo de materiales. En un espacio a parte de los mesones se colocó las dos balanzas digitales, y los reactivos como bicarbonato de sodio, ácido acético (Vinagre) y dos estufas para los respectivos calentamientos, estas se ubican en este espacio para el acceso disponible a cualquier grupo en el momento de necesitar. Cada grupo de trabajo fue desarrollando la práctica según lo correspondiente a la guía (figura 24), el trabajo de laboratorio fue algo diferente porque se miró que hubo más trabajo en equipo, los estudiantes se apropiaron del desarrollo procedimental y delegaron funciones dentro del grupo, hubo más comunicación, se observó compartir entre ellos experiencias, resolución de problemas, admiración por fenómenos, motivación e interés, se los miraba empoderados por el conocimiento, hubo pequeñas dificultades pero se solucionaron con el compañerismo de los mismos, hubo también, proposición de ideas experimentales, y todo eso se fue registrando mediante observación directa en el diario de campo (apéndice 17).

Figura 24

Desarrollo experimental de laboratorio No. 3



Desde una perspectiva técnica, el aumento en la comprensión de los temas químicos durante la práctica "Cambios de estado de la materia" puede atribuirse a varios factores inherentes a la naturaleza y estructura de los experimentos realizados.

1. **Aplicación de Principios Termodinámicos:** Los cambios de estado de la materia están regidos por principios termodinámicos fundamentales, como la transferencia de energía en forma de calor, la entalpía de fusión y vaporización, y las leyes de los gases ideales. Al realizar experimentos que implican calentamiento o enfriamiento de sustancias para inducir cambios de estado, los estudiantes aplican estos principios de manera práctica, lo que facilita la internalización y comprensión de conceptos abstractos a través de la observación directa y la manipulación.
2. **Interacción con el Equilibrio Químico:** En la práctica de laboratorio, los estudiantes observan el equilibrio dinámico entre diferentes estados de la materia, como el equilibrio líquido-vapor en la ebullición o el equilibrio sólido-líquido en la fusión. Esta observación directa proporciona una comprensión concreta de cómo las variaciones en condiciones como la temperatura y la presión pueden desplazar los equilibrios, un concepto fundamental en química.
3. **Comprensión Molecular:** Al trabajar con cambios de estado, los estudiantes deben considerar las interacciones moleculares y las fuerzas intermoleculares, como las fuerzas de Van Der Waals, los enlaces de hidrógeno y las fuerzas dipolo-dipolo. La experimentación permite visualizar cómo el cambio en la energía térmica afecta el movimiento y la atracción entre las moléculas, conduciendo a diferentes estados de la materia. Esta comprensión microscópica es crucial para la interpretación de fenómenos macroscópicos.
4. **Ley de Conservación de la Masa:** Los experimentos que implican cambios de estado proporcionan una plataforma para reforzar el principio de la conservación de la masa, ya que los estudiantes pueden observar que, a pesar de los cambios físicos en la materia, la masa total del sistema permanece constante. Este principio fundamental se evidencia en la transición entre los estados sólido, líquido y gaseoso.
5. **Desarrollo de Habilidades Técnicas:** La manipulación de materiales y reactivos, el uso correcto de las balanzas digitales para mediciones precisas y el manejo seguro de las

estufas para el calentamiento son habilidades técnicas esenciales en química. La práctica en el laboratorio afina estas habilidades, aumentando la competencia técnica de los estudiantes y su confianza en la realización de experimentos.

6. **Análisis de Datos y Razonamiento Científico:** La recopilación y el análisis de datos experimentales, como la medición de temperaturas durante los cambios de estado, fomentan el desarrollo de habilidades de razonamiento científico y la capacidad para formular y probar hipótesis. Este enfoque empírico mejora la comprensión de los conceptos al requerir que los estudiantes apliquen el método científico y realicen inferencias basadas en evidencia observable.
7. **Contextualización y Aplicaciones Reales:** Al utilizar materiales de uso cotidiano en los experimentos, los estudiantes pueden relacionar los conceptos químicos con aplicaciones y fenómenos del mundo real. Esta contextualización no solo aumenta la relevancia percibida de la química, sino que también profundiza la comprensión al ver cómo los principios químicos operan en situaciones familiares.

Del diario de campo se evidencio que esta sesión focalizada en los cambios de estado de la materia, ha demostrado ser una experiencia educativa que ha ido más allá de la mera transmisión de conocimientos, para incursionar en la integración del aprendizaje con la vida cotidiana de los estudiantes.

En el transcurso de esta práctica, los estudiantes no sólo llevaron a cabo experimentos utilizando implementos traídos desde sus hogares, sino que también asignaron roles y colaboraron estrechamente para alcanzar los objetivos propuestos. Esta dinámica colectiva reflejó un enfoque más práctico y participativo, donde la espera activa durante los experimentos se convirtió en un terreno fértil para la motivación y la curiosidad científica.

Se observó una participación entusiasta, que incluyó el intercambio de experiencias y resultados entre los grupos, fomentando así la competencia sana y el autoaprendizaje. Las preguntas formuladas por los estudiantes revelaron un profundo interés en comprender los

fenómenos observados y una disposición a relacionarlos con fenómenos naturales, como el deshielo de los polos, demostrando así una conciencia sobre temas ambientales relevantes. El análisis reflexivo del docente subraya un cambio paradigmático en la educación química: la valoración de las sugerencias estudiantiles y la correlación de la experimentación con la teoría y las habilidades personales. La importancia de este enfoque se destaca en la consideración de que el aprendizaje debe trascender la mera obtención de notas para moverse hacia la asimilación genuina y personal del conocimiento. La interacción continua con los estudiantes permitió al docente apreciar sus perspectivas únicas, sus emociones y sus reacciones ante los desafíos presentados, enriqueciendo la experiencia educativa para ambos, estudiantes y docentes.

Sin embargo, se percibió una preocupación por la efectividad del trabajo en grupo y la colaboración equitativa en el aporte de materiales y en la participación activa en los experimentos. El compromiso y la dedicación observados en la mayoría de los estudiantes señalan una tendencia positiva, pero también destacan la necesidad de abordar las dinámicas grupales para garantizar la equidad y la contribución efectiva de todos los miembros. La práctica laboratorial no sólo se ha convertido en un espacio para la exploración científica, sino también en una plataforma para el desarrollo de habilidades interpersonales y la responsabilidad compartida.

Finalmente, la última práctica diseñada para esta investigación denominada: “Mezclas y Separación de Mezclas, Laboratorio No.4” (Apéndice 9), se pretendió tomar esta práctica adoptando una problemática de contexto la cual es la potabilización del agua, siendo en el municipio no cuenta con una planta suministradora de agua potable, a su vez, esta es tomada de las quebradas y riachuelos. Y de la misma manera, adaptarla al tema de mezclas y separación de mezclas. Por lo cual, nuevamente se solicitó a los estudiantes que trajeran sus implementos para elaborar el filtro casero, debido al fácil acceso en sus casas ya que entorno en que vivimos es apto para adquirir materiales como es arena fina, arena gruesa, piedras, botella de plástico y carbón, se notó la disposición por parte de los estudiantes al traer consigo este tipo de materiales. Se asignó a cada grupo un soporte y alambre para que sirvan de sostén a los filtros. Cada grupo de trabajo fue elaborando su filtro casero, según indicaba la guía de laboratorio (figura 25).

Figura 25

Elaboración filtro casero, práctica de laboratorio No. 4



Desde una perspectiva técnica comento la comprensión multidisciplinaria entre los estudiantes de la siguiente forma:

1. Principios de Filtración y Sedimentación: La construcción de filtros caseros para la potabilización del agua implica la aplicación de técnicas de separación física, como la filtración y la sedimentación. Estos procesos dependen de las propiedades físicas de las sustancias involucradas, como el tamaño de partícula y la densidad. Al experimentar con distintos materiales filtrantes, los estudiantes pudieron observar directamente cómo las diferencias en la porosidad y la permeabilidad de los materiales afectan la eficacia de la separación.
2. Adsorción y Absorción: El uso de carbón en los filtros caseros introduce a los estudiantes al concepto de adsorción, un proceso por el cual las moléculas de una sustancia se adhieren a la superficie de otra. A diferencia de la absorción, donde la sustancia penetra en el volumen del material, la adsorción en la superficie del carbón activado es crucial para la remoción de contaminantes orgánicos y ciertos químicos del agua. Esta distinción ofrece una valiosa lección sobre las interacciones moleculares y la química de superficies.

3. Gravedad y Tensión Superficial: La práctica también permitió explorar el papel de la gravedad y la tensión superficial en la filtración del agua. La disposición de los materiales en el filtro y la compactación de los mismos influyen en la velocidad de filtración, lo que puede ser analizado desde la perspectiva de la dinámica de fluidos. Este enfoque técnico ayuda a los estudiantes a comprender cómo las fuerzas fundamentales y las propiedades de los líquidos inciden en los procesos de separación.
4. Diseño Experimental y Optimización: La construcción de filtros caseros representa una oportunidad para que los estudiantes apliquen principios de diseño experimental y optimización de procesos. La selección de materiales, su disposición en el filtro y la evaluación de la eficacia de la filtración requieren un enfoque sistemático y reflexivo, habilidades esenciales en la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
5. Interdisciplinariedad: La integración de conceptos de química, biología (por el análisis de la calidad del agua post -filtración), física (en la comprensión de los procesos de filtración y las propiedades de los materiales) y ciencias ambientales (en la consideración de la sostenibilidad y la potabilización del agua) en esta práctica subraya la naturaleza interdisciplinaria de las ciencias modernas.

De acuerdo con las conclusiones del diario de campo, se extrajo que, esta sesión dedicada a las mezclas y técnicas de separación, ha ofrecido una ventana al potencial creativo y colaborativo de los estudiantes, al centrarse en la construcción de filtros caseros utilizando materiales comunes y accesibles, la actividad ha trascendido el espacio del laboratorio para vincularse con el entorno natural y cotidiano de los estudiantes.

La práctica propició un ambiente de sana competencia, donde el objetivo era construir un filtro que resultara en el agua más clara, estimulando así la participación activa y el compromiso con la tarea. Este elemento lúdico, supervisado por el docente, fomentó un trabajo en equipo más intensivo y una implicación personal en el proceso de aprendizaje. Algunos estudiantes necesitaron reevaluar y ajustar sus métodos tras una primera tentativa infructuosa, evidenciando un proceso de reflexión y adaptación que es esencial en la práctica científica.

Se observó una rica interacción donde los estudiantes no solo compartieron experiencias y conocimientos, sino que también llevaron a cabo un análisis contextual sobre la importancia y funcionalidad de cada material en su filtro. La variabilidad en la compactación de los filtros y su influencia en la velocidad de filtración ofreció una lección práctica sobre los principios físicos implicados, además de una valiosa experiencia en el diseño y la experimentación.

El análisis reflexivo de la docente pone de relieve la evolución de su rol, de un agente directivo a una facilitadora del conocimiento, que aprende de las preguntas y las acciones de sus estudiantes. La práctica docente se ha enriquecido al incentivar la curiosidad y la autonomía, permitiendo a los estudiantes demostrar y desarrollar sus habilidades de manera orgánica. Este enfoque pedagógico ha demostrado ser efectivo no solo para la enseñanza de la química, sino también para el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas. La satisfacción expresada refleja el éxito de un modelo educativo que valora la participación activa y voluntaria de los estudiantes, y que entiende el laboratorio como un espacio de descubrimiento compartido. La metodología aplicada ha resultado en una mayor motivación y autoaprendizaje, confirmando la efectividad de estrategias pedagógicas que promueven la colaboración, la creatividad y la autogestión en el aprendizaje.

A manera de conclusión de la aplicación de las guías se destaca que, a través de la serie de prácticas diseñadas, se ha evidenciado un impacto positivo en la percepción y el compromiso de los estudiantes con la materia. Los objetivos de cada guía alineados con los estándares curriculares y las necesidades individuales de aprendizaje, han sido abordados con entusiasmo y dedicación, tanto individual como colectivamente. La interacción directa y tangible con los materiales de laboratorio ha promovido una comprensión profunda de los conceptos teóricos, especialmente, la metodología de aprendizaje basada en la experimentación y la observación ha facilitado que los estudiantes establezcan conexiones entre la teoría y la práctica, así como entre la ciencia y su aplicación en contextos cotidianos y ambientales. La inclusión de componentes lúdicos y competitivos ha demostrado ser una estrategia eficaz para aumentar la motivación y fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

El rol del docente ha experimentado una transformación, pasando de ser una autoridad unidireccional a convertirse en un facilitador del conocimiento, que aprende conjuntamente con los estudiantes. Este cambio ha permitido una interacción más horizontal y democrática en el laboratorio, donde las preguntas y sugerencias de los estudiantes han enriquecido el proceso educativo. Además, el registro de observaciones en el diario de campo ha permitido una reflexión detallada sobre la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes. Las anotaciones reflejan una adaptabilidad y resiliencia ante los desafíos, así como una disposición a la autoevaluación y al ajuste de estrategias. Este enfoque ha contribuido a la creación de un entorno de aprendizaje dinámico, en el cual se valora la curiosidad, la creatividad y la colaboración.

2.5 Impacto de la estrategia aplicada

Finalizadas las prácticas de laboratorio con los estudiantes de grado décimo, se procedió a realizar la evaluación de la estrategia de la experimentación implementada en la Institución educativa municipio de Mallama, mediante los instrumentos denominado “*lista de chequeo*” (Apéndice 11) y sesiones de grupos focales denominado “*Grupo Focal*” (Apéndice 12), adicional a estos instrumentos, se volvió a realizar la aplicación del test inicial denominado “*Test Diagnostico participativo*” (Apéndice 3) como un Post test, el cual indico el nivel de desempeño y aprendizaje de los estudiantes de grado décimo.

2.5.1 Resultados de la Lista de chequeo

Después de terminadas todas las actividades, se evaluó el desempeño de cada estudiante verificando si alcanzaron las competencias básicas propuestas en las guías de aprendizaje. A través de una lista de chequeo, se pudo hacer seguimiento a cada estudiante y pude concluir al respecto si hubo aprendizaje significativo en química a través de la estrategia implementada y que la experimentación influye de forma apropiada en la construcción del conocimiento de los estudiantes puesto que consideré que todos alcanzaron las competencias cognitivas, técnicas y formativas necesarias para comprender, entender y aplicar el conocimiento. A continuación, se muestra en la figura el seguimiento a través de lista de chequeo manera general a los estudiantes.

La lista de chequeo fue diseñada tomando como base los estándares básicos de competencias como son las del saber, saber hacer y saber ser. Son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber, saber hacer, saber ser, en cada una de las áreas y niveles de aprendizaje (Velez , Diaz , Prieto , Venegas , & Castaño , 2004), la lista de chequeo contempla 15 preguntas distribuidas entre las tres competencias, los resultados que se obtuvo fueron:

Respecto a la primera pregunta ¿Reconozco el material de vidriería que se utiliza en un laboratorio de química? Se obtuvo

Figura 26

¿Reconozco el material de vidriería que se utiliza en un laboratorio de química?



La respuesta a la primera pregunta de la lista de chequeo indica que un 63% de los estudiantes reconocen el material de vidriería utilizado en un laboratorio de química, mientras que un 37% aún no alcanza plenamente este reconocimiento. Este dato sugiere que la mayoría de los estudiantes ha adquirido la competencia básica de identificación de la vidriería de laboratorio, un aspecto fundamental del saber en la disciplina química. Sin embargo, la proporción que no muestra un reconocimiento completo destaca la necesidad de reforzar esta habilidad en un porcentaje significativo de la población estudiantil.

Es importante considerar que el reconocimiento de la vidriería de laboratorio no solo implica la capacidad de nombrar los instrumentos, sino también comprender su uso y aplicaciones prácticas. Por tanto, se infiere que la estrategia didáctica implementada ha sido efectiva para una

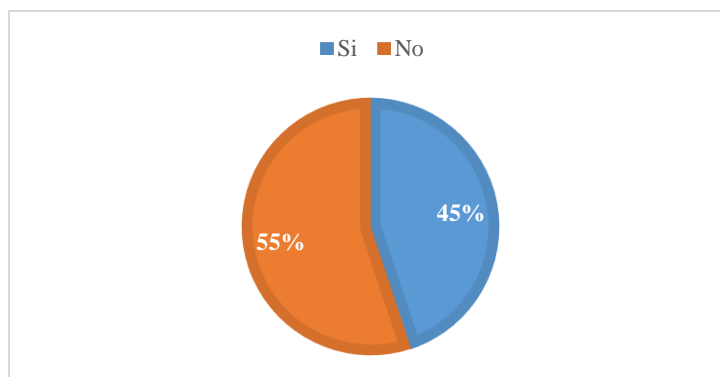
parte sustancial de los estudiantes, pero debe ajustarse o complementarse con actividades adicionales que aseguren una comprensión integral para el resto.

El análisis de estos resultados debe orientar la reflexión pedagógica hacia la búsqueda de estrategias que aborden las diferencias en los estilos de aprendizaje y las posibles causas que subyacen a la falta de reconocimiento en el 37% restante. Podría ser provechoso implementar métodos que incrementen la interacción con la vidriería de manera contextualizada, tales como demostraciones prácticas adicionales, tutorías entre pares o el uso de tecnologías educativas que permitan una exploración virtual o aumentada del material de laboratorio.

De acuerdo a la segunda pregunta ¿Relaciono la función y nombre de cada uno de los materiales de laboratorio hacer? Se tiene:

Figura 27

¿Relaciono la función y nombre de cada uno de los materiales de laboratorio hacer?



Los resultados obtenidos para la segunda pregunta de la lista de chequeo, donde un 45% de los estudiantes lograron relacionar adecuadamente la función y el nombre de cada uno de los materiales de laboratorio, frente a un 55% que no lo hizo, sugieren una necesidad de enfocar más atención en la comprensión funcional del equipo de laboratorio. Aunque casi la mitad de los estudiantes han alcanzado esta competencia clave, una proporción ligeramente mayor aún enfrenta desafíos en la asociación entre el nombre y la función específica de los instrumentos, lo que es crucial para el desarrollo de habilidades prácticas en química.

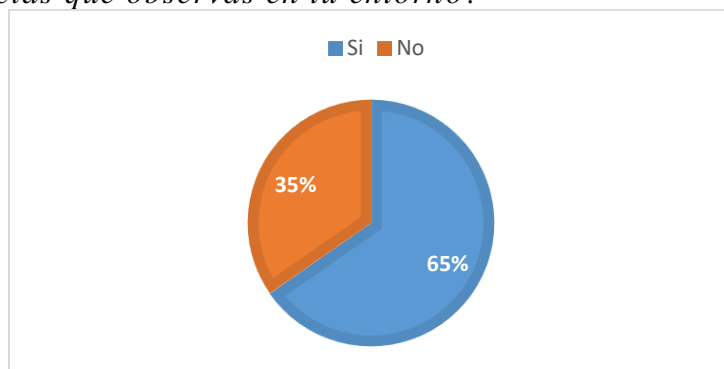
Este resultado destaca la importancia de no solo familiarizar a los estudiantes con el equipo de laboratorio, sino también de asegurar que comprendan su aplicación práctica en diversos procedimientos experimentales. La capacidad de relacionar el nombre con la función de un instrumento es fundamental para la autonomía en el laboratorio y la ejecución efectiva de experimentos.

Para abordar esta discrepancia, sería conveniente revisar y posiblemente enriquecer las estrategias didácticas utilizadas, incorporando métodos que refuercen la vinculación entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica. Estrategias como la realización de demostraciones prácticas detalladas, la asignación de ejercicios que requieran la selección y justificación del uso de determinados instrumentos para procedimientos específicos, y la implementación de sesiones de repaso interactivas podrían ser beneficiosas.

Para la tercera pregunta, ¿Relaciono el concepto de densidad para entender el comportamiento de las diferentes sustancias que observas en tu entorno? Se observo lo siguiente:

Figura 28

¿Relaciono el concepto de densidad para entender el comportamiento de las diferentes sustancias que observas en tu entorno?



Un 65% de los estudiantes ha logrado relacionar el concepto de densidad con el comportamiento de diferentes sustancias en su entorno, mientras que un 35% aún no consigue hacer esta conexión de manera efectiva. Este hallazgo indica que la mayoría de los estudiantes

han adquirido una comprensión significativa del concepto de densidad, lo cual es fundamental para la interpretación de fenómenos físicos y químicos cotidianos.

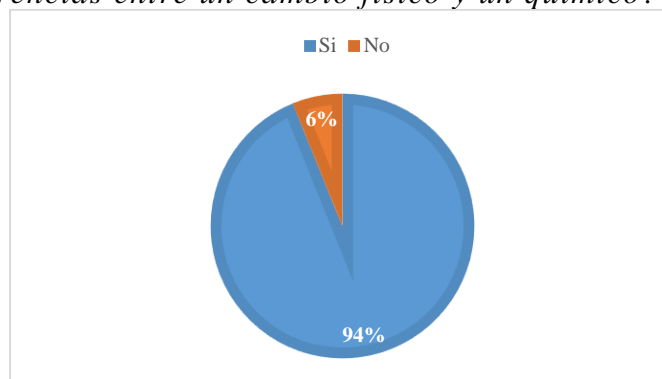
El hecho de que dos tercios de la población estudiantil puedan aplicar el concepto de densidad para explicar y predecir el comportamiento de las sustancias sugiere un impacto positivo de las estrategias pedagógicas empleadas, particularmente aquellas relacionadas con la experimentación y la observación directa. Sin embargo, el 35% restante que no muestra un dominio claro del concepto subraya la necesidad de reforzar esta área de aprendizaje, posiblemente a través de métodos que aborden diferentes estilos de aprendizaje y que faciliten la conexión entre la teoría y la aplicación práctica.

Para mejorar la comprensión de la densidad en todos los estudiantes, sería recomendable incorporar actividades que enfatizan la observación y análisis de fenómenos relacionados con la densidad en contextos reales y relevantes para ellos. Por ejemplo, experimentos que involucren la comparación de la flotabilidad de objetos en diferentes líquidos o la exploración de cómo la temperatura afecta la densidad de las sustancias pueden ofrecer experiencias de aprendizaje más tangibles y significativas.

Para la cuarta pregunta ¿Identifico las diferencias entre un cambio físico y un químico? Se tiene:

Figura 29.

¿Identifico las diferencias entre un cambio físico y un químico?



Un 94% de los estudiantes logró identificar las diferencias entre un cambio físico y un cambio químico, frente a solo un 6% que no lo hizo, indican un éxito significativo de la estrategia pedagógica implementada en este aspecto particular del currículo de química. Esta alta tasa de comprensión sugiere que la mayoría de los estudiantes han adquirido una base sólida en uno de los conceptos fundamentales de la química, lo cual es crucial para el análisis y la interpretación de los procesos químicos y físicos tanto en el laboratorio como en su entorno.

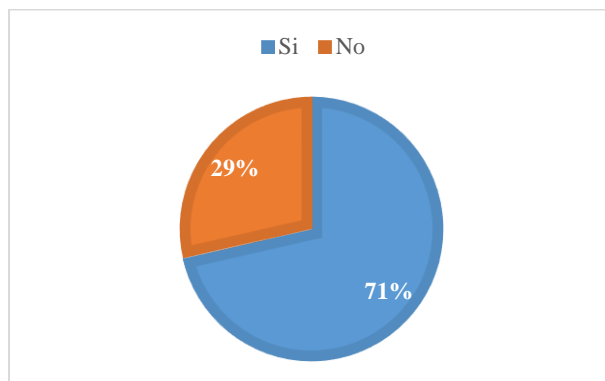
El alto porcentaje de acierto en esta pregunta refleja efectivamente la efectividad de las actividades de enseñanza diseñadas para diferenciar entre los cambios físicos, que son generalmente reversibles y no alteran la composición de la sustancia, y los cambios químicos, que resultan en la formación de una o más nuevas sustancias con propiedades distintas. La clara comprensión de esta distinción es esencial para el estudio posterior de la química y para aplicar estos conceptos a fenómenos cotidianos y experimentos de laboratorio.

La baja proporción de estudiantes que no lograron identificar estas diferencias sugiere que, aunque las estrategias didácticas actuales son en gran medida efectivas, podría ser beneficioso revisar y adaptar los enfoques de enseñanza para este pequeño grupo, con el fin de asegurar una comprensión universal de este concepto clave. Sería recomendable explorar las razones detrás de las dificultades de este 6% de los estudiantes, que pueden incluir desde malentendidos conceptuales hasta posibles lagunas en la enseñanza o en la participación activa de los estudiantes en las actividades de aprendizaje relacionadas.

Para la siguiente pregunta ¿Explico el comportamiento de los cambios de estado que se producen en la materia? Se obtuvo:

Figura 30

¿Explico el comportamiento de los cambios de estado que se producen en la materia?



Un 71% lográndolo y un 29% no, indican una comprensión favorable entre la mayoría de los estudiantes sobre este concepto fundamental en química. La capacidad de explicar los cambios de estado es esencial para entender cómo la materia responde a diferentes condiciones físicas, como la temperatura y la presión, y es un concepto clave que los estudiantes deben dominar para tener una base sólida en la ciencia.

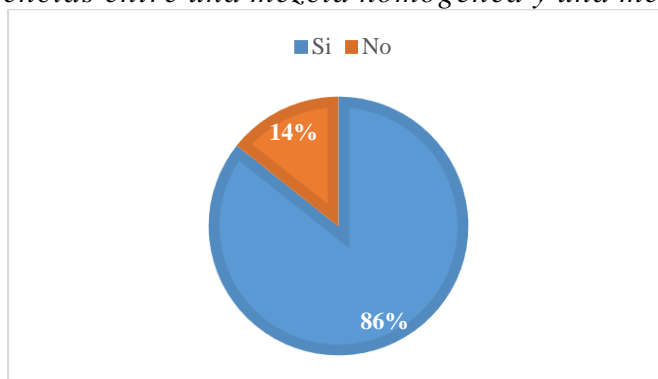
El 71% de los estudiantes que pudieron explicar estos cambios refleja positivamente la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas, demostrando que las experiencias de aprendizaje proporcionadas han sido efectivas en comunicar este aspecto crucial de la química. Sin embargo, el 29% restante que no logró explicar adecuadamente estos cambios sugiere la necesidad de reforzar la enseñanza en esta área para asegurar una comprensión completa y uniforme entre todos los estudiantes.

Para abordar la brecha de comprensión evidenciada por el 29% de los estudiantes, sería conveniente revisar las actividades y metodologías utilizadas para enseñar sobre los cambios de estado. Podrían implementarse enfoques adicionales como experimentos más detallados que permitan a los estudiantes observar directamente estos cambios, discusiones guiadas que relacionen los conceptos con ejemplos cotidianos, y el uso de modelos y simulaciones interactivas para visualizar los procesos a nivel molecular.

Para la pregunta ¿Identifico las diferencias entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea? Se tiene que:

Figura 31

¿Identifico las diferencias entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea?



La respuesta a la pregunta sobre la identificación de las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas, con un 86% de los estudiantes logrando esta distinción y solo un 14% no haciéndolo, revela un alto grado de comprensión de este concepto esencial en química. La capacidad para diferenciar entre estos dos tipos de mezclas es fundamental, ya que establece la base para comprender cómo se combinan y se separan las sustancias en la química y en aplicaciones prácticas cotidianas.

El hecho de que la gran mayoría de los estudiantes haya alcanzado este nivel de entendimiento sugiere que las estrategias pedagógicas implementadas para enseñar sobre las mezclas y sus características han sido altamente efectivas. La distinción entre mezclas homogéneas y heterogéneas es crucial para la interpretación de muchos fenómenos químicos y para el desarrollo de habilidades analíticas en la disciplina.

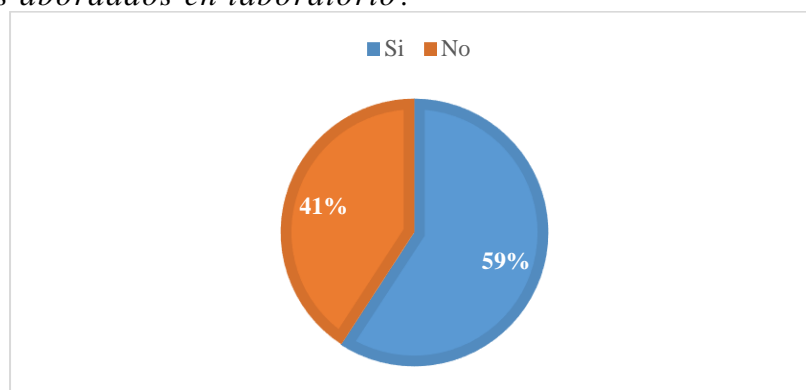
Sin embargo, el 14% de los estudiantes que no lograron identificar correctamente estas diferencias indica una oportunidad para mejorar y adaptar las estrategias de enseñanza para asegurar una comprensión universal de este concepto. Para los estudiantes que aún enfrentan dificultades en esta área, podría ser beneficioso implementar actividades de aprendizaje adicionales que refuercen la comprensión, como experimentos de laboratorio que permitan a los

estudiantes observar y manipular tanto mezclas homogéneas como heterogéneas, discusiones en grupo sobre ejemplos cotidianos de cada tipo de mezcla, y el uso de recursos didácticos visuales y multimedia para ilustrar las características distintivas de las mezclas homogéneas y heterogéneas.

Para la pregunta séptima ¿Utilizo el concepto de densidad y lo aplico con los diferentes ejercicios experimentales abordados en laboratorio? se tiene:

Figura 32.

¿Utilizo el concepto de densidad y lo aplico con los diferentes ejercicios experimentales abordados en laboratorio?



El 59% de los estudiantes demostró la capacidad de utilizar el concepto de densidad y aplicarlo en los diferentes ejercicios experimentales realizados en el laboratorio, mientras que el 41% no logró hacerlo, resalta un área de oportunidad en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos fundamentales en química. La densidad es un concepto clave que no solo ayuda a entender la materia y sus propiedades, sino que también es esencial para la realización de experimentos y la interpretación de resultados en el laboratorio.

El hecho de que una mayoría de estudiantes haya podido aplicar el concepto de densidad en contextos prácticos indica que la estrategia pedagógica implementada ha tenido un impacto positivo, fomentando la comprensión y la aplicación de la teoría a situaciones reales. Sin embargo, el porcentaje significativo de estudiantes que aún encuentra dificultades en esta área sugiere la necesidad de revisar y fortalecer los métodos de enseñanza para asegurar una comprensión más profunda y generalizada.

Para mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar el concepto de densidad en ejercicios experimentales, podría ser útil incorporar más actividades prácticas que requieran la medición y el cálculo de la densidad de diversas sustancias. La experimentación repetida y variada puede ayudar a consolidar la comprensión teórica y facilitar la habilidad para aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas. Además, discusiones guiadas que vinculen los resultados experimentales con el concepto teórico, así como la resolución de problemas que impliquen la densidad en contextos cotidianos y científicos, podrían reforzar la relevancia del concepto y mejorar su comprensión.

Respecto a la pregunta octava ¿Reconozco que es una mezcla Aplico y observo las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea? Se obtuvo el 100% en la respuesta “Si”, lo que indica que este resultado es particularmente destacable, ya que la comprensión de las mezclas y su clasificación en homogéneas y heterogéneas es fundamental para la comprensión de numerosos conceptos y procesos químicos.

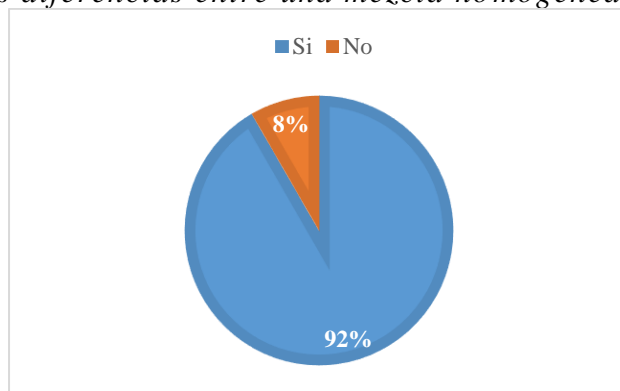
El logro de un consenso completo entre los estudiantes en este tema indica que las actividades de enseñanza y aprendizaje diseñadas para abordar este concepto han sido efectivas y accesibles para toda la población estudiantil. Este entendimiento no solo es crucial para el desarrollo de habilidades analíticas en química, sino que también facilita la aplicación de estos conocimientos en la interpretación de fenómenos cotidianos y en la solución de problemas prácticos.

La totalidad de los estudiantes alcanzando este nivel de comprensión sugiere que se han utilizado métodos didácticos que abarcan una variedad de estilos de aprendizaje, asegurando que cada estudiante pueda conectar con el material de manera significativa. Este éxito podría atribuirse a la combinación de explicaciones teóricas claras, demostraciones prácticas, experimentos en el laboratorio que permiten a los estudiantes observar directamente las propiedades de las mezclas homogéneas y heterogéneas, y la discusión de ejemplos relevantes que reflejan la aplicación de estos conceptos en la vida real.

Para la siguiente pregunta ¿Aplico y observo las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea? Se tiene el siguiente comportamiento:

Figura 33.

¿Aplico y observo las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea?



El análisis de los resultados para la pregunta sobre la aplicación y observación de las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas muestra que un impresionante 92% de los estudiantes lograron aplicar y observar estas diferencias, mientras que solo un 8% no lo hizo. Este alto porcentaje de comprensión y aplicación práctica refleja efectivamente la eficacia de las estrategias de enseñanza implementadas, subrayando una sólida comprensión de uno de los conceptos fundamentales en el estudio de la química y sus aplicaciones prácticas.

La capacidad de distinguir entre mezclas homogéneas y heterogéneas es crucial para el análisis químico, la formulación de soluciones y la comprensión de numerosos procesos naturales y manufacturados. Que la gran mayoría de los estudiantes haya demostrado competencia en esta área indica no solo la adquisición de conocimientos teóricos, sino también la habilidad para aplicar estos conocimientos de manera práctica durante los experimentos de laboratorio. Esto sugiere que las actividades de aprendizaje diseñadas para este fin han sido altamente efectivas, proporcionando a los estudiantes experiencias prácticas que refuerzan la teoría.

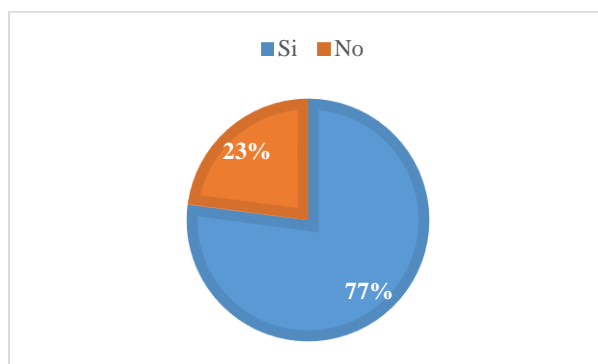
Sin embargo, el 8% de los estudiantes que no lograron alcanzar este entendimiento señala la importancia de continuar evaluando y ajustando las metodologías de enseñanza para abordar las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes. Para los estudiantes que enfrentan

dificultades en este aspecto, sería beneficioso implementar estrategias de apoyo adicionales, como sesiones de tutoría, actividades prácticas adicionales o el uso de recursos didácticos alternativos, como simulaciones interactivas o modelos visuales, que puedan ayudar a clarificar y reforzar la distinción entre estos dos tipos de mezclas.

Para la pregunta decima ¿Utilizo los diferentes métodos de separación de mezclas con ejemplos de la vida cotidiana? Se tiene lo siguiente:

Figura 34

¿Utilizo los diferentes métodos de separación de mezclas con ejemplos de la vida cotidiana?



Un 77% de los estudiantes afirmó haber logrado hacerlo y un 23% no, resalta la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas para enseñar aplicaciones prácticas de la química. La capacidad de aplicar conceptos químicos a situaciones cotidianas es esencial para el aprendizaje significativo, ya que permite a los estudiantes ver la relevancia de la química en su vida diaria y fomenta una comprensión más profunda de los conceptos.

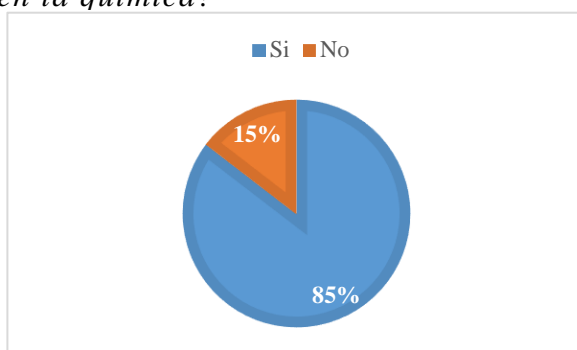
Una mayoría significativa de los estudiantes pudo relacionar y aplicar los métodos de separación de mezclas a ejemplos cotidianos indica que las actividades de enseñanza han sido exitosas en vincular la teoría con la práctica. Esto sugiere que las guías didácticas y las prácticas de laboratorio han proporcionado a los estudiantes las herramientas necesarias para observar y comprender cómo los principios químicos se manifiestan en su entorno. Sin embargo, el 22% de los estudiantes que no lograron aplicar estos conceptos a situaciones de la vida real indica una oportunidad para mejorar y adaptar las estrategias de enseñanza. Para estos estudiantes,

podría ser útil incorporar más ejemplos y actividades prácticas que ilustren la aplicación de los métodos de separación en contextos familiares, como la filtración del agua, la separación de mezclas en la cocina, o el reciclaje de materiales.

Para la pregunta ¿Puedo dar ideas sobre diferentes situaciones del contexto en el que vivo para ser aplicadas en la química? Se obtuvo:

Figura 35

¿Puedo dar ideas sobre diferentes situaciones del contexto en el que vivo para ser aplicadas en la química?



El resultado obtenido en respuesta a la pregunta sobre la capacidad de los estudiantes para brindar ideas sobre diferentes situaciones del contexto en el que viven para su aplicación en la química revela un alto nivel de compromiso y creatividad por parte de la mayoría de los estudiantes. Con un 86% de los estudiantes respondiendo afirmativamente, queda claro que la mayoría ha demostrado una disposición activa para relacionar los conceptos químicos con su entorno cotidiano y generar ideas para su aplicación práctica.

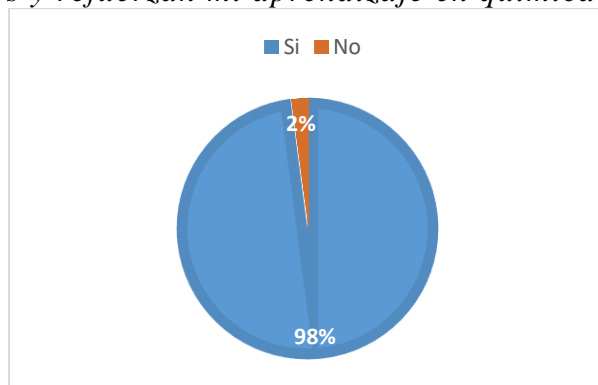
Esta respuesta refleja una comprensión profunda y una internalización de los conceptos químicos, ya que los estudiantes no solo son capaces de reconocer la relevancia de la química en su vida diaria, sino que también pueden identificar y proponer formas concretas en las que estos conceptos pueden ser aplicados en situaciones reales. Esto indica un nivel avanzado de pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas, ya que los estudiantes están capacitados para identificar problemas en su entorno y proponer soluciones basadas en el conocimiento químico adquirido.

Sin embargo, es importante destacar que el 14% de los estudiantes que no pudieron proporcionar ideas sobre situaciones del contexto para su aplicación en la química sugiere una oportunidad para mejorar la capacidad de conexión entre la teoría química y la vida cotidiana. Para abordar esta brecha, puede ser beneficioso proporcionar a estos estudiantes ejemplos adicionales, sesiones de discusión en grupo o actividades prácticas que les ayuden a comprender mejor cómo los conceptos químicos pueden ser relevantes y aplicables en su entorno. El 85% se siente seguro de poder proponer ideas que construya el conocimiento y aplicación en la química en el contexto de la vida cotidiana y en el entorno en el que vive, mientras que el 15% no refleja aun actitud frente a lo dicho anteriormente.

Respecto a la pregunta *¿Las prácticas del laboratorio me ayudan mucho a solventar dudas sobre los conocimientos teóricos y refuerzan mi aprendizaje en química?* Se obtuvo:

Figura 36

¿Las prácticas del laboratorio me ayudan mucho a solventar dudas sobre los conocimientos teóricos y refuerzan mi aprendizaje en química?



Con un 98% de los estudiantes afirmando que las prácticas de laboratorio les ayudan significativamente en este sentido, y solo un 2% mostrando una opinión contraria, se destaca la efectividad y relevancia de la experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Este resultado indica que las prácticas de laboratorio son una herramienta pedagógica invaluable para los estudiantes, ya que les brindan la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase a situaciones prácticas y concretas. La experiencia directa con los experimentos les permite visualizar y comprender mejor los principios y fenómenos químicos,

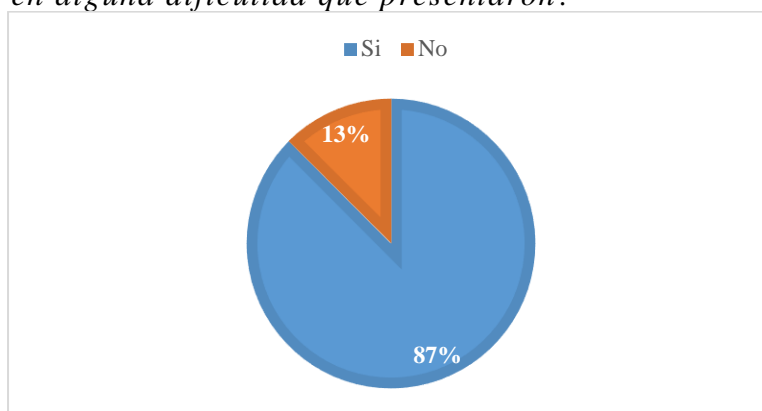
lo que les ayuda a consolidar su comprensión y aclarar cualquier confusión o duda que puedan tener sobre la teoría.

Casi la totalidad de los estudiantes reconoció la importancia de las prácticas de laboratorio para reforzar su aprendizaje subraya la necesidad de incorporar de manera continua y significativa actividades experimentales en el currículo de química, estas prácticas no solo contribuyen al desarrollo de habilidades prácticas y destrezas técnicas, sino que también promueven un aprendizaje más profundo y duradero al involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de descubrimiento y comprensión.

Para la pregunta ¿Participe activamente en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y ayude a mis compañeros en alguna dificultad que presentaron? Se observo que:

Figura 37

¿Participe activamente en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y ayude a mis compañeros en alguna dificultad que presentaron?



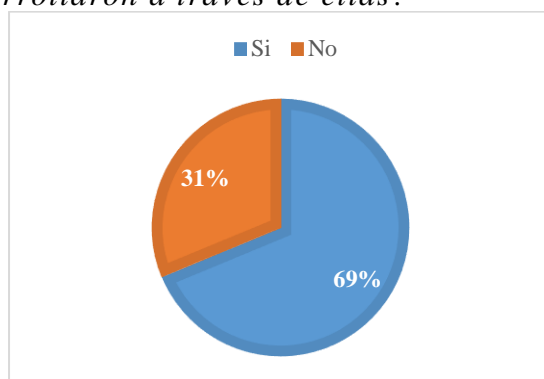
Un 87% de los estudiantes indicando que participaron activamente y brindaron ayuda a sus compañeros, mientras que solo un 13% mostró una participación menos activa en este aspecto. Este resultado refleja un alto nivel de compromiso y colaboración entre los estudiantes durante las prácticas de laboratorio. La mayoría de los estudiantes se mostraron dispuestos no solo a participar activamente en las actividades propuestas, sino también a ofrecer ayuda y apoyo a sus compañeros en caso de que estos enfrentaran dificultades. Esta actitud demuestra una actitud solidaria y empática entre los estudiantes, así como un sentido de responsabilidad compartida hacia el éxito colectivo en el aprendizaje de la química.

La participación activa en el desarrollo de las prácticas de laboratorio no solo beneficia a los estudiantes que brindan ayuda, sino también a aquellos que reciben asistencia, ya que les permite superar obstáculos y comprender mejor los conceptos y procedimientos involucrados en los experimentos. Además, esta colaboración fomenta un ambiente de aprendizaje positivo y enriquecedor, donde se promueve el intercambio de conocimientos y la construcción colectiva de entendimiento.

De acuerdo a la pregunta *¿Asumí la responsabilidad y compromiso en las prácticas de laboratorio y actividades que se desarrollaron a través de ellas?* Se obtuvo:

Figura 38

¿Asumí la responsabilidad y compromiso en las prácticas de laboratorio y actividades que se desarrollaron a través de ellas?



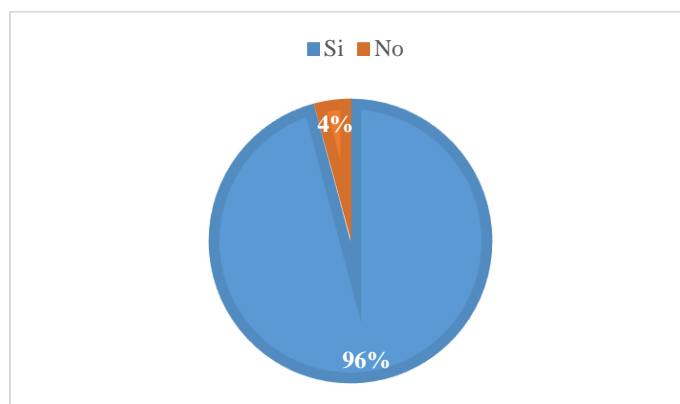
El 69% de los estudiantes afirmaron haber asumido la responsabilidad y compromiso en las prácticas de laboratorio, mientras que el 31% indicó una participación menos activa en este aspecto. Este resultado sugiere que la mayoría de los estudiantes mostraron un nivel adecuado de responsabilidad y compromiso durante las prácticas de laboratorio, lo que se refleja en su participación activa y su disposición para llevar a cabo las actividades propuestas de manera diligente y proactiva. Esta actitud demuestra un sentido de responsabilidad hacia su propio aprendizaje y un compromiso con el cumplimiento de las tareas asignadas en el laboratorio de química.

Sin embargo, es importante señalar que un porcentaje de estudiantes expresó una menor disposición para asumir la responsabilidad y el compromiso en las prácticas de laboratorio. Esto podría deberse a diversos factores, como la falta de interés en la materia, la falta de comprensión de la importancia de las prácticas de laboratorio o la falta de motivación para participar activamente en las actividades propuestas.

Finalmente, con la pregunta *¿Considero que la química se encuentra en todos los espacios de los que me encuentro en la vida cotidiana y como ciencia admiro las cosas nuevas que se aprende de ella?* Se tiene lo siguiente:

Figura 39

¿Considero que la química se encuentra en todos los espacios de los que me encuentro en la vida cotidiana y como ciencia admiro las cosas nuevas que se aprende de ella?



El 96% de los estudiantes manifestaron considerar que la química está presente en todos los aspectos de su vida cotidiana y expresaron admiración por las nuevas cosas que aprenden de esta ciencia, mientras que solo un 4% mostró una opinión menos favorable en este aspecto. Este resultado refleja una comprensión por parte de la gran mayoría de los estudiantes sobre la importancia y relevancia de la química en su entorno diario. Reconocen que los principios y conceptos químicos están presentes en una amplia variedad de contextos y situaciones, desde los procesos de cocina y limpieza hasta la fabricación de productos industriales y el funcionamiento de dispositivos tecnológicos.

Este resultado es alentador ya que demuestra una actitud positiva hacia el estudio de la química y sugiere que los estudiantes están dispuestos a involucrarse y aprender más sobre esta ciencia en el futuro. Esto puede ser atribuido, en parte, al enfoque pedagógico centrado en la experimentación y la aplicación práctica de los conceptos químicos, que ha permitido a los estudiantes experimentar de primera mano la relevancia y el impacto de la química en sus vidas.

La detección de patrones de respuesta en la lista de chequeo, tanto a nivel colectivo como individual, ofrece una panorámica de las competencias adquiridas y las áreas que requieren atención adicional. Por ejemplo, altas tasas de respuestas correctas en preguntas relacionadas con la identificación de cambios físicos y químicos indican una sólida comprensión de estos conceptos fundamentales, mientras que variaciones en las respuestas a preguntas sobre la aplicación de métodos de separación de mezclas pueden señalar la necesidad de reforzar la conexión entre la teoría y la práctica experimental. Además, la lista de chequeo facilita la reflexión pedagógica al proporcionar evidencia concreta de los resultados del aprendizaje, los datos recopilados permiten a los educadores ajustar y personalizar las estrategias de enseñanza, promoviendo enfoques didácticos que se adapten mejor a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, tras analizar los resultados obtenidos de la lista de chequeo aplicada durante las sesiones didácticas en el laboratorio de química, se pueden extraer varias conclusiones significativas. En primer lugar, se observa que la mayoría de los estudiantes demostraron un nivel satisfactorio de comprensión y aplicación de los conceptos y habilidades abordados en las prácticas de laboratorio. Esto se evidencia en los altos porcentajes de respuestas afirmativas en preguntas relacionadas con el reconocimiento de materiales de laboratorio, la comprensión de conceptos como densidad y cambios de estado de la materia, así como en la capacidad para aplicar métodos de separación de mezclas y reconocer la presencia de la química en su vida cotidiana.

Además, se destaca el compromiso y la participación activa de la mayoría de los estudiantes durante las prácticas de laboratorio, así como su disposición para colaborar con sus compañeros y ayudar en la resolución de dificultades. Este aspecto refleja un ambiente de aprendizaje

colaborativo y una actitud positiva hacia el trabajo en equipo, lo cual es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y la construcción colectiva del conocimiento.

Por otro lado, aunque la mayoría de los estudiantes mostraron un buen desempeño en las actividades prácticas, también se identificaron áreas de mejora. Algunos estudiantes presentaron dificultades para relacionar conceptos teóricos con la práctica experimental, lo que sugiere la necesidad de reforzar la conexión entre la teoría y la aplicación en el laboratorio. Asimismo, se observó que algunos estudiantes mostraron una menor disposición para asumir responsabilidades y compromisos durante las prácticas de laboratorio, lo que indica la importancia de fomentar una mayor autonomía y sentido de responsabilidad entre los estudiantes.

2.5.2 Resultados Grupo focal

El impacto de la estrategia pedagógica en los estudiantes también se demostró en sesiones de grupos focales, la cuales se hicieron en grupos pequeños y en mesa redonda (figura 40).

Figura 40

Sesiones de Grupo Focal con los estudiantes de grado décimo



Las respuestas de los estudiantes fueron codificadas desde “E1” hasta “E49” y fue estudiada con 5 preguntas de la guía temática, las cuales también fueron valoradas por los estudiantes con la siguiente escala: Excelente 5, Bueno 4, Regular 3, Malo 2, Muy malo 1.

En la siguiente tabla se puede observar la valoración que dieron los estudiantes de las prácticas que se realizaron en la aplicación de la implementación del laboratorio y como fue el aprendizaje en química.

Tabla 10.

Valoración de los estudiantes a las prácticas de laboratorio

No.	Pregunta	5	4	3	2	1
1	¿Cómo considera usted que fueron las clases de laboratorio?	63,2%	36,7%	-	-	-
2	¿Fue muy provechoso el tiempo en el laboratorio para aprender y aplicar las temáticas vistas en clases?	67,3%	32,6%	-	-	-
3	¿Cuál fue la mayor enseñanza le dejó el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de química?	55,1%	40,8%	4%	-	-
4	¿Le resultó más fácil aprender química mediante la práctica de laboratorio que en clases de química tradicionales?	67,3%	30,6%	2%	-	-

Se puede extraer que, en primer lugar, es notable observar que la mayoría de los estudiantes valoraron positivamente las clases de laboratorio, con un 63,2% de ellos calificándolas como excelentes y un 36,7% como buenas. Este hallazgo sugiere que las prácticas de laboratorio fueron percibidas como una experiencia enriquecedora y satisfactoria por la gran mayoría de los participantes.

Además, los estudiantes expresaron que el tiempo dedicado en el laboratorio fue altamente provechoso para aprender y aplicar las temáticas vistas en clases. Un 67,3% de los estudiantes consideraron que el tiempo en el laboratorio fue muy provechoso, lo que indica que las actividades prácticas contribuyeron significativamente al proceso de aprendizaje y comprensión de los conceptos de química.

En cuanto a las enseñanzas que los estudiantes destacaron de las prácticas de laboratorio en el área de química, se observa que un 55,1% de ellos mencionaron haber adquirido conocimientos prácticos y aplicables en situaciones reales. Esto sugiere que las prácticas de laboratorio no solo ayudaron a los estudiantes a comprender los conceptos teóricos, sino que también les proporcionaron habilidades prácticas y aplicables en su vida diaria.

Por otro lado, la mayoría de los estudiantes (67,3%) expresaron que les resultó más fácil aprender química mediante la práctica de laboratorio que en clases de química tradicionales. Este resultado resalta la importancia del enfoque práctico y experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, ya que proporciona una experiencia más tangible y significativa para los estudiantes.

Por tanto, los resultados de los grupos focales sugieren que las prácticas de laboratorio implementadas tuvieron un impacto positivo en los estudiantes, quienes valoraron altamente la experiencia y la consideraron como una herramienta efectiva para el aprendizaje de la química. Estas respuestas respaldan la eficacia de la estrategia de laboratorio como complemento a las clases teóricas y subrayan su importancia en el desarrollo de habilidades prácticas y conceptuales en los estudiantes.

Sobre el impacto de las prácticas de laboratorio en la comprensión de los temas de química desde el grupo focal, se explora las dimensiones menos exploradas de estas actividades, tales como su influencia en el desarrollo de la identidad científica de los estudiantes, la promoción de la autoeficacia en el aprendizaje, y la estimulación de un enfoque metacognitivo hacia la educación.

1. Desarrollo de la Identidad Científica: Las prácticas de laboratorio, al sumergir a los estudiantes en el entorno y las actividades típicas de los científicos, pueden desempeñar un papel crucial en el desarrollo de una identidad científica. Este aspecto, aunque menos tangible, es fundamental para fomentar un compromiso a largo plazo con las ciencias. Al participar activamente en la experimentación y adoptar roles que imitan a los profesionales del campo, los estudiantes pueden comenzar a verse a sí mismos como parte

de la comunidad científica, lo cual es esencial para su motivación y persistencia en el estudio de las ciencias.

2. Promoción de la Autoeficacia en el Aprendizaje: La autoeficacia, o la creencia en la propia capacidad para ejecutar comportamientos necesarios para producir resultados específicos, se ve notablemente fortalecida a través de experiencias prácticas exitosas. Las prácticas de laboratorio ofrecen oportunidades únicas para que los estudiantes enfrenten desafíos, resuelvan problemas y observen los resultados de sus acciones directamente, lo que contribuye positivamente a su sentido de competencia y autoeficacia. Este aumento en la autoeficacia puede traducirse en una mayor disposición para abordar y superar futuros desafíos académicos y personales.
3. Estimulación de un Enfoque Metacognitivo: Las prácticas de laboratorio requieren que los estudiantes planifiquen, monitoreen y evalúen sus propios procesos de aprendizaje y experimentación. Esta necesidad de autorregulación y reflexión fomenta un enfoque metacognitivo hacia el aprendizaje, donde los estudiantes se vuelven más conscientes de su propio proceso de pensamiento, estrategias de aprendizaje y ajustes necesarios para mejorar su comprensión y desempeño. Este enfoque metacognitivo es esencial para el desarrollo de aprendices autónomos y reflexivos, capaces de adaptarse y prosperar en entornos académicos y profesionales complejos.
4. Impacto sobre las prácticas: Al explorar estas dimensiones adicionales, se revela que las prácticas de laboratorio son valiosas por los conocimientos teóricos y habilidades prácticas que proporcionan y también por su capacidad para influir positivamente en el desarrollo personal y académico de los estudiantes de maneras más profundas y duraderas. Estos aspectos subrayan la importancia de integrar experiencias prácticas en la educación científica, no solo para mejorar la comprensión de los temas específicos, sino también para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes como aprendices competentes, científicos en ciernes y ciudadanos reflexivos.

El vaciado de información del grupo focal se presenta a continuación:

Tabla 11
Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 1.

Pregunta	Resultado
<p>¿Cómo considera usted que fueron las clases de laboratorio?</p>	<p>E1: Las clases de laboratorio fueron buenas ya que aprendí muchas cosas respecto al tema E2: fueron bien, porque comprendí más las cosas que no entendía. E3: para mí las clases de laboratorio fueron muy divertidas, lúdicas y bonitas porque aprendimos diferentes cosas de esta. E4: considero que estuvieron bien. E5: considero que fueron muy buenas ya que así aprendemos a desarrollar diferentes tipos de cosas químicas y podemos despejar la mente y compartir con los compañeros. E6: fueron de mucha ayuda para tener más conocimiento de las cosas y fueron muy divertidas. E7: las clases de laboratorio fueron muy buenas porque así se pudo elaborar experimentos para saber cómo son las diferentes clases de separación. E8: me pareció excelente, fue divertido desarrollar las actividades en grupo. E9: fueron productivas porque se pudo observar las acciones de la materia de forma práctica. E10: fueron muy provechosas y divertidas. E11: me parecieron muy chéveres pues fue una experiencia nueva, entretenida y sobre todo de aprendizaje. E12: considero que las clases fueron muy recreativas y divertidas, además que fomentaron el aprendizaje sobre los diferentes temas de la química logrando generar un impacto en nosotros los estudiantes. E13: considero que fueron muy buenas porque es una nueva y divertida forma de aprender. E14: fueron muy entretenidas y facilitan la comprensión. E15: considero que fueron clases productivas las cuales dejan nuevas enseñanzas sobre la química. E16: considero que fueron buenas, nos sirvieron para entender de manera más interactiva y práctica lo visto en clase. E17: estuvieron muy buenas las clases porque nos enseñó a cómo medir o utilizar las cosas de laboratorio. E18: Bastante recreativas donde aprender es más fácil. E19: fueron buenas ya que aprendimos métodos de separación y se pudo visualizar las cosas. E20: me parecieron buenas e intuitivas para aprender, pero el orden a la hora de hacer los ejercicios fallaba un poco. E21: considero que fue buena la experiencia ya que por primera vez</p>

experimentamos como se trabaja en un laboratorio por eso creo que fue buena. E22: porque por medio de prácticas aprendimos a utilizar objetos de laboratorio y ver cómo funcionan algunas cosas como reacciones y mezclas. E23: buenas, pero considero que en el laboratorio de química de la institución le hacen falta muchos materiales para poder enseñar a los estudiantes. E24: interactivas y buenas ya que las prácticas son una parte muy importante para aprender más de la química E25: buenas porque aprendemos con la práctica. E26: muy buenas porque se aplicó lo aprendido en clase. E27: si me resulto más fácil aprender ya que practicando se entiende más la química y sus temas. E28: fueron buenas porque aprendí más. E29: fueron buenas porque así aprendí muchas cosas las cuales no comprendíamos muy bien. E30: las clases de química en el laboratorio fueron muy agradables ya que se aplica temas vistos en clase, mucho más fácil de comprender, y es favorable para el conocimiento de cada persona. E31: buenas porque para mí me fue más fácil aprender el nombre de los objetos y también las clases eran más didácticas. E32: para mí las clases de laboratorio fueron muy provechosas porque nos permitió desarrollar las temáticas vistas en clases. E33: fueron buenas porque aprendí algunas cosas importantes que no comprendía antes. E34: las clases de laboratorio me gustaron mucho porque uno aprende más los temas vistos en el área. E35: las clases de laboratorio fueron agradables y entretenidas. E36: fueron buenas ya que fue una primera vez en laboratorio y de eso aprendimos mucho con la práctica. E37: buenas porque conocimos los materiales de laboratorio. E38: fueron excelentes porque en ellas pudimos aprender un poco más. E39: fueron muy importante porque miramos lo temas vistos en clase en las prácticas de laboratorio. E40: las clases en el laboratorio fueron buenas ya que se logró entender más las temáticas. E41: considero que las prácticas de laboratorio fueron muy buenas e interesantes. E42: las clases de laboratorio fueron muy útiles para muchos temas y me ayudaron a comprender mejor la química. E43: considero que las clases de laboratorio fueron mejores que en el aula de clases porque hacemos la práctica de una vez y es más fácil recordarlo. E44: fue bueno porque en las clases de laboratorio utilizando diferentes

materiales nos ayudó a identificar algunos de ellos y mejoro nuestro aprendizaje en ello. E45: las clases fueron buenas ya que fueron muy entretenidas y didácticas. E46: fueron muy buenas y entretenidas ya que pusimos en práctica lo visto en la clase de teoría. E47: considero que las clases de química fueron beneficiosas a la hora a la hora de aprender y asimilar los nuevos temas que se planteaban en clases, pero a la hora de tener las clases en el salón de química hicieron falta algunos materiales para todos los grupos por ende tuvimos que compartir materiales. E48: pues fueron clases muy activas e importantes para el buen aprendizaje de cada uno de nosotros, aunque muchas veces falto paciencia porque al ser nuevos en el tema no podíamos desarrollar algunas cosas ya que no todos aprendemos fácilmente o de manera rápida en mi caso se me dificulta. E49: considero que las clases fueron muy activas, se aprendió más.

El análisis del vaciado de información del grupo focal revela una percepción mayoritariamente positiva por parte de los estudiantes respecto a las clases de laboratorio. Los participantes destacaron aspectos como la utilidad de las prácticas para comprender mejor los conceptos de química, la interactividad de las sesiones, así como la oportunidad de aplicar en la práctica lo aprendido en clase. Además, se resaltó la importancia de las prácticas como una herramienta para facilitar el aprendizaje, especialmente en comparación con las clases tradicionales en el aula.

Los estudiantes expresaron que las clases de laboratorio fueron beneficiosas en términos de adquisición de conocimientos prácticos y desarrollo de habilidades experimentales. Se observó un alto grado de satisfacción por parte de los participantes en relación con la dinámica de las clases, describiéndolas como entretenidas, divertidas y motivadoras. Así mismo, se destacó la relevancia de las prácticas para fortalecer el aprendizaje y comprender mejor los temas abordados en el área de química.

Aunque la mayoría de los estudiantes tuvieron una experiencia positiva en el laboratorio, algunos señalaron la necesidad de contar con más materiales y recursos para llevar a cabo las

prácticas de manera óptima. Esto sugiere áreas de mejora en cuanto a la disponibilidad de recursos y la organización de las sesiones de laboratorio.

Tabla 12

Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 2

<p>¿Fue muy provechoso el tiempo en el laboratorio para aprender y aplicar las temáticas vistas en clases?</p>	<p>E1: si aproveche las horas en el laboratorio para aprender nuevas cosas con mi grupo. E2: si, porque había temas que tocaba mirar y también comprendimos más. E3: si fue muy provechoso porque entendimos mejor el tema y aplicamos todo lo conocido. E4: si ya que nos enseñaron distintos materiales e implementos para realizar experimentos creativos. E5: en la mayoría de ocasiones fue el tiempo adecuado para realizar las prácticas de laboratorio y terminarlas con satisfacción. E6: si fueron mucho de ayuda para conocer más sobre la materia de química. E7: si ya que se logró poner en práctica todo lo visto en clases no solo teórico, sino también practico. E8: el tiempo en el laboratorio si fue de buen provecho para aprender. E9: si porque se puede aprender más con la práctica. E10: si porque con cada practica se profundizaba el tema que estábamos viendo. E11: yo diría que si fue muy suficiente el tiempo hasta que se podía decir que nos sobro tiempo para realizar otra cosa. E12: si, de hecho, contamos con un buen tiempo de laboratorio para aprender y aplicar las temáticas vistas en clase. E13: si fue provechoso el tiempo en laboratorio. E14: si, porque el laboratorio facilitaba los temas vistos en clases. E15: fue productivo ya que de manera práctica analizamos los temas teóricos aprendimos más visualmente y siento que aprendí más. E16: siento que si se aprovechó bien el tiempo porque era una manera más fácil y entretenida de aprender. E17: si porque cada clase que teníamos en laboratorio fue muy aplicada y aprovechada. E18: si también para salir de la rutina diaria. E19: si, se pudo apreciar y visualizar las temáticas que vimos en teoría, en el laboratorio hicimos la práctica y vimos las cosas. E20: las prácticas si supieron aprovecharse, adjuntándose al tema visto en clases. E21: yo creo que si porque a medida que la docente explicaba nosotros teníamos que poner atención para ponerlo en práctica de manera correcta. E22: si porque por medio de guías y conceptos vistos se pudo observar y realizarlo nosotros mismos.</p>
--	--

E23: se pudo aprovechar muy bien las clases y también aprendimos de las diferentes temáticas vistas en clases de laboratorio. E24: si, se usó bien el tiempo para el desarrollo de la práctica y se aprovechó al máximo, E25: si, porque de esta forma aprendí sobre la densidad, mezclas y muchas cosas más. E26: se realizaron diferentes experimentos que miramos en clase y los pusimos a prueba en el laboratorio. E27: si fue provechoso ya que se pudo aprender más los temas de química. E28: se aprende mucho más en el laboratorio. E29: si, el tiempo en el laboratorio fue muy provechoso ya que aprendimos muchas cosas como por ejemplo usar correctamente el material de laboratorio. E30: si fue muy provechoso el uso del laboratorio para la práctica de algunos temas vistos en clase, considero que la práctica ayuda más a la comprensión de los temas. E31: si porque de esta manera junto con mis compañeros siento que se reforzó el trabajo en grupo. E32: el tiempo en el laboratorio fue uno de los más impactantes ya que las practicas no eran de todos los días y nos permitía ver las temáticas de una manera más práctica. E33: fueron buenas porque si muchos temas que vimos en clase lo pudimos aplicar en las prácticas. E34: si fue muy provechoso además es muy satisfactorio compartir con tus compañeros y aprender mucho más, aunque hay muy poco espacio. E35: es una herramienta que ayuda a mejorar el aprendizaje con varias cosas de las temáticas de química E36: si fue muy provechoso porque con la práctica aprendimos mejor los temas y los desarrollamos de la mejor manera. E37: si porque aprendimos más cosas como los temas que miramos en clase también las utilizamos en laboratorio. E38: fue bueno porque lo que no comprendíamos en clases, en laboratorio lo entendimos. E39: para mi si fue muy provechoso el tiempo en el laboratorio porque pudimos comprobar a través de las clases explicadas por la profesora. E40: si fueron muy provechosas ya que aprendimos sobre diversos temas y a reconocer los materiales del laboratorio. E41: fue muy provechoso ya que se logró aprovechar y tener esas experiencias. E42: las clases de laboratorio fueron muy provechosas para nuestro aprendizaje poniendo a prueba nuestros conocimientos vistos en teoría y aprendiendo nuevas cosas sobre ellos que no fueron

posibles observar solo copiando. E43: fue muy provechoso ya que hacemos la parte de la práctica de una vez y es más fácil recordarlo. E44: fue bueno porque se pudo aprender y aplicar las temáticas vistas en clase. E45: si fue muy provechoso el tiempo del laboratorio para aprender ya que nos enseñaba de una manera más didáctica. E46: si lo fue, además eso nos ayudó a comprender mejor los conceptos de la química y así mejorar nuestro conocimiento. E47: no todos los temas vistos en clase se podían aplicar en laboratorio. E48: fue demasiado provechoso ya que se puso en práctica y aplicamos todos los conocimientos aprendidos en clase y de este modo mis conocimientos se fueron recopilando muchos más conocimientos para el desarrollo de muchas cosas en la vida cotidiana. E49: si, ya que el laboratorio se reforzaba las temáticas que mirábamos en clase.

En general, se observa que los participantes resaltaron la importancia del trabajo en equipo como una de las principales enseñanzas derivadas de las prácticas de laboratorio. Destacaron cómo la colaboración y la cooperación entre compañeros les permitieron alcanzar mejores resultados y comprender más profundamente los conceptos de química.

Además del trabajo en equipo, los estudiantes mencionaron que las prácticas de laboratorio les brindaron la oportunidad de familiarizarse con los diferentes instrumentos y utensilios de laboratorio, así como de aprender a utilizarlos correctamente. Esto les proporcionó una base sólida para llevar a cabo experimentos de manera efectiva y segura.

Otro aspecto resaltado fue la aplicación práctica de los conceptos teóricos aprendidos en clase. Los estudiantes destacaron cómo las prácticas de laboratorio les permitieron visualizar y experimentar directamente los principios de la química, lo que facilitó su comprensión y consolidación del conocimiento.

Asimismo, se mencionó la importancia de aprender sobre temas específicos de química, como las mezclas, los cambios de estado y los métodos de separación. Los estudiantes valoraron

cómo estas enseñanzas les proporcionaron una comprensión más profunda de la materia y les permitieron aplicarla en situaciones de la vida cotidiana

Tabla 13

Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 3

¿Cuál fue la mayor enseñanza le dejó el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de química?

E1: conocí algunos instrumentos, aprendí hacer mezclas, etc. E2: las enseñanzas fueron como podemos hacer diferentes mezclas y como hacer un filtrador de agua. E3: trabajar en equipo, hacer las cosas bien y así obtener un buen resultado. E4: conocer los diversos utensilios, como se llaman y para qué sirven. E5: la mayor enseñanza fue aprender a utilizar los implementos de laboratorio también aprender nuevas cosas E6: me dejó muchas enseñanzas porque aprendí hacer filtros elaborados con cosas de la casa E7: que con buena compañía y ayuda se pudo realizar bien las prácticas. E8: para mí la mayor enseñanza fue la de trabajar en equipo ya que es importante que todos ayuden y estén de acuerdo. E9: que todas las enseñanzas se pueden poner en práctica. E10: nos enseñó las mezclas, componentes entre otras cosas y sobre todo el trabajo en equipo. E11: pues al principio como no se tenía el conocimiento suficiente fue un poco raro, pero con el tiempo ya se fue adquiriendo más conocimiento, el trabajo en compañerismo nos unió más. E12: la mayor enseñanza que me dejó fue que debemos saber repartir nuestro tiempo y lo más importante tenemos que trabajar en equipo. E13: la mayor enseñanza fue conocer todos los materiales de laboratorio. E14: que la química no solo se basa en experimentos sino también en la vida cotidiana como las separaciones de mezclas y más. E15: el laboratorio de química nos dejó enseñanzas académicas y personales como: reconocimiento de materiales y su funcionamiento, temas útiles para presentar las pruebas ICFES, también la importancia de tener un buen trabajo en equipo. E16: siento que no solo aprendimos acerca de la química, sino que también, aprendimos a trabajar en equipo, y a dividir tareas para una realización más efectiva de la práctica. E17: las enseñanzas que nos dejó fueron a aprender cómo utilizar los instrumentos de laboratorio.

E18: las diferentes densidades de líquidos de uso diario. E19: aprendimos con que elementos podemos separar sustancias, sin embargo, no siempre hubo todos los instrumentos, a veces teníamos que repetir los instrumentos porque no había. E20: la mejor enseñanza que nos dejó esto fue sobre el uso de la química en la vida cotidiana. E21: para mí fue prestar la mayor atención en clase para después tener el mejor conocimiento sobre el trabajo en laboratorio y experimentar mejor los procedimientos químicos. E22: reacciones químicas. E23: para mí la mayor enseñanza fue la de cambios de la materia porque con eso pude aprender y diferenciar las cosas que pasan en la vida cotidiana. E24: los tipos de separación de mezclas. E25: aprendí más sobre mezclas homogéneas y heterogéneas, cambios físicos y químicos. E26: que los cambios de la materia son muy importantes. E27: la mayor enseñanza fue que todo lleva tiempo para realizar solo es cuestión de paciencia. E28: la mayor enseñanza fue la del método de filtración fue una experiencia buena. E29: la mayor enseñanza que me dejan estas prácticas fue el trabajo en equipo. E30: la mayor enseñanza que me dejó el laboratorio fue el buen trabajo en equipo y el mayor entendimiento de los temas. E31: que se debe trabajar en equipo y de esta manera es más fácil para todos. E32: para mí la mayor enseñanza fue la práctica de reconocimiento de material ya que por medio de los instrumentos podíamos ya realizar las practicas siguientes y no nos confundíamos al usarlos ya que sabíamos cual eran y cuál es su función. E33: la mejor enseñanza que me dejó el desarrollo de las practicas fue trabajar en equipo se puede despejar algunas dudas que tenia de algunos temas tratados en clase. E34: la mayor enseñanza que me dejó es que puedo aprender más. E35: la enseñanza que me dejó fue que compartimos con los compañeros en trabajo grupal. E36: para mí la mejor enseñanza y practica fue cuando elaboramos un filtro. E37: la de derretir el hielo con calor que fue la de cambios de la materia porque se observó muchas cosas en esa práctica. E38: el trabajo en equipo. E39: para mí fue muy importante la enseñanza

que me dejo ya que debo poner las cosas en práctica. E40: la mayor enseñanza es aprender a trabajar en equipo y saber cómo se usan diferentes elementos del laboratorio. E41: me enseñó hacer métodos de separación. E42: en mi caso el aprendizaje tradicional se me complicaba mucho en la mayoría de casos, pero gracias a la implementación del laboratorio fue de gran ayuda para mí. E43: que el orden y el trabajo en equipo puede lograr grandes cosas como aprender. E44: mi enseñanza fue excelente ya que pude mejorar y aprender en diferentes temas que no conocía y también se pudo aprenderlo mejor en una manera práctica. E45: la mayor enseñanza que me dejo es a trabajar en equipo, convivir con mis compañeros. E46: el trabajo en equipo y también que podemos encontrar la química en nuestra vida diaria. E47: ningún tema es difícil de aprender solo hace falta otro punto de vista. E48: la mayor enseñanza fue trabajar en equipo ya que normalmente no me gusta trabajar así, pero en este caso fue diferente ya que entre compañeros nos apoyamos. E49: para mí las mayores enseñanzas fueron la de trabaja en equipo, aprender a trabajar coordinadamente y con calma.

Se puede concluir que, en primer lugar, se destaca la importancia del trabajo en equipo como una de las principales enseñanzas derivadas de las prácticas de laboratorio. Los estudiantes reconocen que trabajar colaborativamente les permitió obtener mejores resultados y alcanzar un mayor entendimiento de los conceptos de química.

Además, los participantes mencionan haber adquirido conocimientos prácticos sobre el uso y manejo de los instrumentos de laboratorio, lo que les proporcionó habilidades fundamentales para llevar a cabo experimentos de manera efectiva y segura.

Asimismo, se resalta la relevancia de la aplicación de los conceptos teóricos en situaciones prácticas, lo que facilitó la comprensión y consolidación del conocimiento. Los estudiantes también destacan haber aprendido sobre la importancia de la química en la vida cotidiana, así como sobre temas específicos como las mezclas, los cambios de estado y los métodos de

separación. Otro aspecto mencionado es la valoración de la paciencia y la organización en el proceso de aprendizaje, así como la importancia de mantener una actitud colaborativa y positiva hacia el trabajo en equipo.

Tabla 14

Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 4.

<p>¿Le resultó más fácil aprender química mediante la práctica de laboratorio que en clases de química tradicionales?</p>	<p>E1: Si es más fácil en las clases de laboratorio que en clases tradicionales. E2: un poco sí, porque hay me facilito aprenderme algunas cosas que no y como diferenciar algunos tipos de mezclas. E3: si fue un poco más fácil porque uno va practicando y entiendo todo su procedimiento fácilmente. E4: el hecho de densidades y como las distintas mezclas generan distintas reacciones. E5: si es más fácil ya que se despejan varias dudas de temas no entendidos de clases normales. E6: Se me facilito más la practica en el laboratorio que en las clases tradicionales porque entendía más las cosas. E7: si ya que al aprender con prácticas fueron mucho más fácil terminar y aprender bien los temas. E8: la verdad si me pareció más fácil. E9: si porque fue más bonito. E10: si mediante las practicas fue más fácil. E11: si ósea era como terminábamos lo teórico y pasábamos a la práctica para así no olvidarnos. E12: si, ya que se me facilito más el aprendizaje mediante la práctica que la teoría. E13: si porque fue una metodología y experiencia nueva. E14: se me hizo más fácil comprender. E15: si, fue una nueva experiencia y en mi caso aprendí de manera más fácil haciendo y viendo las cosas. E16: considero que sí, ya que son clases dinámicas y entretenidas además de relacionar el tema de estudio con el contexto. E17: si porque me fue más fácil entender. E18: si, debido a la forma de los trabajos. E19: si fue una manera más entretenida para aprender, salir de la rutina. E20: me pareció más fácil y divertido que en clases tradicionales, es mejor. E21: si mucho mejor aprendí en la experimentación del laboratorio que el método de enseñanza tradicional, para mi resultado más fácil y sencillo. E22: es más fácil ya que haciendo y realizando prácticas se obtiene un poco más de conocimiento. E23: porque para nosotros los estudiantes</p>
---	---

resulta más entretenido que en las clases tradicionales. E24: si ya que se interactúa mejor con el tema y se aprende más. E25: si porque así también trabajo en equipo con mis compañeros. E26: si porque es más importante que los apuntes. E27: buenas me ayudo a entender más la química. E28: si me resulto más fácil con los materiales E29: me resulto más fácil aprender mediante la práctica de laboratorio, se logra entender mucho más que en la teoría. E30: me pareció más fácil porque soy de las personas que aprenden más con la práctica que con la teoría fue más fácil por lo que se aplica algunos métodos vistos en clase y se facilitó el desarrollo de los temas. E31: si porque siento que de esta manera la química es algo que nosotros hacemos en un laboratorio. E32: para mí fue muy importante para poder comprender los temas teóricos del área de química. E33: si me resulto fácil aprendí mucho más en el laboratorio: E34: si es mucho más fácil no es aburrido y nos facilita a todos, es una forma visual que nos puede ayudar mucho. E35: si ya que ponemos en práctica las temáticas para poder entender mejor. E36: facilito mucho nuestro aprendizaje y entendimiento. E37: en el laboratorio miramos temas que en las clases tradicionales no entendíamos. E38: si y mucho. E39: si me resulto más fácil aprender química con el laboratorio. E40: para mi es más fácil con la práctica ya que se logra aprender más. E41: fue más fácil para mi aprender. E42: es una manera más alternativa de comprender mejor el área de química. E43: es más complicado para mi aprender química en las clases tradicionales que en la parte práctica porque ya uno sabe lo que tiene que hacer y también por los consejos que la profe Erika nos da. E44: creo que es bueno aprender química mediante la práctica porque con los conceptos que son dados de manera tradicional mejoramos en la manera práctica. E45: me pareció más fácil ya que con lo que ya sabía de teoría solo tenía que ponerlo a prueba en el laboratorio y así era más fácil. E46: Si me pareció más fácil aprender poniendo en práctica lo que nos aparecía en las guías de instrucciones que simplemente escribiendo. E47: si ya que las

clases prácticas son más fáciles de analizar y aprender que su contraparte teórica que es más pesada y aburrida. E48: obvio, ya que siento que mientras uno practica aprende más, aunque si es importante tener conocimientos teóricos para la práctica en el laboratorio. E49: fue más que toda una forma de reforzar el tema, ya que, si no se entendía en clase normal, se lo hacía en el laboratorio con las prácticas.

Los participantes expresan que el aprendizaje mediante la práctica de laboratorio les resultó más fácil y efectivo en comparación con las clases de química tradicionales. Algunas de las razones citadas incluyen:

1. La capacidad de despejar dudas y comprender mejor los conceptos a través de la práctica directa.
2. La dinámica y el entretenimiento que ofrece el laboratorio en contraste con las clases teóricas.
3. La posibilidad de trabajar en equipo y colaborar con compañeros, lo que facilita el aprendizaje.
4. La oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas, lo que mejora la comprensión.
5. La preferencia personal por un enfoque de aprendizaje más práctico y visual. }

En general, los participantes perciben que el laboratorio proporciona una experiencia de aprendizaje más significativa y relevante, lo que les permite comprender mejor los conceptos de química y consolidar su conocimiento de manera más efectiva.

Tabla 15

Respuestas sesiones grupo focal. Pregunta 5.

¿Qué práctica de laboratorio le llamo más la atención? ¿Porqué?	E1: La práctica de laboratorio que más me llamo la atención fue la del filtro que hicimos, ya que aprendí a cómo realizarlo, pero nos quedó como enseñanza hacerlo con más calma para que nos pueda salir el agua totalmente limpia. E2: la práctica que más me gusto fue
---	---

la densidad porque se puede diferenciar la densidad de las sustancias: E3: el filtro ya que miramos que con cosas de la casa se puede realizar algo muy útil. E4: no estoy seguro. E5: lo del filtro me llamo la atención ya que me sorprendió la manera en que se lo realizaba. E6: me llamo más la atención de la realización del filtro porque fue una actividad muy divertida. E7: la práctica que más me llamo la atención fue la de separación de mezclas ya que se pudo aprender hacer un filtro para poder limpiar el agua. E8: la práctica que más me gusto fue la del filtro. E9: la del filtro porque se usaban implementos caseros. E10: la práctica del filtro fue la más interesante y divertida para mí. E11: la última practica pues se aprendió a elaborar un filtro con materiales caseros, fue un poco estresante, pero al final se logró lo proyectado. E12: la práctica que más me llamo la atención fue en la que realizamos un filtro, esto porque aprendí, compartí y me gustó mucho como logramos trabajar en equipo para realizar esta práctica. E13: la práctica en la que realizamos el filtro de agua ya que fue muy divertida. E14: cuando tuvimos que purificar el agua sucia. E15: la práctica en la que realizamos el filtro, siento que fue muy buena ya que es un conocimiento que podríamos aplicar fuera de la institución de ser necesaria. E16: mezclas y separación de mezclas, porque al ser varias mezclas me pareció interesante observar y analizar que método de separación era más efectivo para cada uno y también me intereso como ocurrían dichas separaciones. E17: en la que nos colocó a elaborar un filtro casero. E18: la práctica en la que hicimos un filtro casero. E19: la del filtro casero, fue una práctica muy divertida y apreciamos como salía agua limpia donde hay elementos sucios E20: el de la filtración del agua sucia, porque aprendí cómo funcionan los filtros del hogar. E21: me llamo más la atención en la de los filtros porque aprendí el trabajo en equipo. E22: cambios químicos porque muchas veces las aplicamos en la vida cotidiana. E23: la que me llamo más la atención fue la del filtro de agua porque así aprendí cómo funciona. E24: la actividad de filtrar el agua sucia

fue muy buena y competitiva. E25: la del filtro casero. E26: densidad. E27: la práctica que me llama más la atención fue la del filtro casero porque se puede ver que el agua cambia de sucia a limpia. E28: la de filtración porque fue algo muy bonito ver como el agua sucia se convierte en agua limpia porque nos puede servir en alguna emergencia en caso de quedarnos perdidos en el monte. E29: me llamo más la atención la práctica de métodos de separación de mezclas. E30: la práctica que me llamo más la atención fue la del reconocimiento de material de vidrio ya que fue muy interesante conocer el material que se utiliza en un laboratorio. E31: la del filtro porque en ella fue en la que más tuvimos que esforzarnos ya que lo intentamos varias veces y nada, hasta que al último si nos salió. E32: la práctica de reconocimiento de material de laboratorio. E33: la que más me llamo la atención fue la del filtro porque me pareció algo muy didáctico. E34: la práctica que más me gusto y me llamo la atención fue la de filtración ya que en ella fue muy satisfactorio ver como el agua cambiaba su tono de color de una forma café hasta más clara. E35: densidad ya que entre diferentes técnicas de medición llegamos a la misma respuesta en densidad de las sustancias. E36: la de elaborar el filtro. E37: cambios de la materia. E38: la del filtro y aprendimos más sobre la filtración. E39: la filtración ya que la vemos mucho en nuestra vida cotidiana. E40: la del filtro. E41: La de métodos de separación. E42: la práctica de laboratorio que más me llamo la atención fue la de creación del filtro, ya que me divertí mucho con mis compañeros, aprendía algo que en algún momento de la vida usare y comprendí cómo funciona el proceso de separación de mezclas. E43: la práctica de laboratorio que más me gusto fue la de separación de mezclas porque aprendimos como pasar de agua sucia y no consumible a pasar a un agua limpia y apta para el consumo. E44: me pareció importante la práctica de separación de mezclas, utilizada en el filtro porque se pudo utilizar diferentes materiales a elaborarlo y ayudar en grupo. Fue muy bueno. E45: la que mayor me pareció fue la que hicimos

el filtro de agua porque fue muy didáctico y también divertido y nos dejó muchas enseñanzas. E46: separación de mezclas ya que trabajamos todos como equipo y aprendimos que con paciencia se logran mejores resultados. E47: ciertamente todas las clases prácticas fueron buenas pero la última clase que construimos un filtro casero por la parte de hacerlo con nuestras manos. E48: la práctica que más me llamo la atención fue la separación de mezclas ya que aprendimos a armar un filtro casero y afortunadamente el de mi equipo fue el mejor. E49: Me llamo más la atención la práctica de métodos de separación de mezclas, ya que es “creativa” y muy fácil de hacer, como también fácil de comprender si lo realizábamos de manera práctica.

Las respuestas recopiladas indican un interés particular por las prácticas de laboratorio que ofrecen una aplicación directa de los conceptos teóricos de la química en un entorno práctico y palpable. Entre estas prácticas, destaca el proceso de filtración del agua, donde los participantes demostraron una curiosidad marcada por comprender cómo los materiales cotidianos pueden ser empleados para purificar el agua de manera efectiva. Esta experiencia les brindó una comprensión más profunda de los principios detrás de la separación de sustancias y la importancia de la paciencia y la precisión en la ejecución de la tarea.

Además, la práctica relacionada con la densidad capturó la atención de los individuos al proporcionar una oportunidad para explorar las propiedades físicas de diferentes sustancias y comprender cómo estas propiedades influyen en su comportamiento en un contexto práctico. Este ejercicio les permitió no solo diferenciar las densidades de diversas sustancias, sino también apreciar la aplicación práctica de conceptos abstractos en situaciones concretas.

Otra actividad que generó interés fue la separación de mezclas, que ofreció a los participantes la oportunidad de aplicar una variedad de métodos de separación para analizar y comprender la composición de diferentes mezclas. Esta experiencia no solo fortaleció su comprensión de los procesos de separación, sino que también estimuló su capacidad para resolver problemas y aplicar el pensamiento crítico en un contexto experimental.

A manera de conclusión, de los resultados del grupo focal se expone, principalmente una percepción favorable hacia el enfoque práctico de las guías didácticas, destacando la efectividad de las actividades de laboratorio para complementar la instrucción teórica. La interacción directa con los conceptos abstractos de la química mediante experimentos concretos ha sido apreciada por los participantes como una estrategia pedagógica enriquecedora. Este enfoque ha permitido una comprensión más profunda y significativa de los principios fundamentales de la disciplina, así como una internalización más efectiva de los conceptos aprendidos.

La preferencia por las prácticas de laboratorio sugiere una valoración positiva de la experiencia práctica como medio para consolidar el conocimiento y desarrollar habilidades prácticas relevantes para el campo de la química. La capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto experimental ha sido identificada como una ventaja significativa, ya que proporciona a los estudiantes una oportunidad para explorar, investigar y experimentar de manera activa, fomentando así un aprendizaje más auténtico y duradero.

Además, se observa una tendencia hacia la apreciación de las actividades que implican la resolución de problemas y la toma de decisiones, como la selección de métodos de separación de mezclas o la optimización de procedimientos experimentales. Esta orientación hacia el desarrollo de habilidades cognitivas y prácticas es indicativa de un enfoque educativo centrado en el estudiante, que busca no solo transmitir información, sino también cultivar la capacidad de pensar críticamente y resolver problemas de manera independiente.

Sin embargo, es importante reconocer que la implementación efectiva de las prácticas de laboratorio requiere recursos adecuados, tanto en términos de infraestructura como de apoyo pedagógico. La disponibilidad de materiales y equipos de laboratorio, así como la capacitación docente en el diseño y la ejecución de actividades experimentales, son factores críticos que influyen en la calidad y el impacto de la enseñanza basada en laboratorio.

2.5.3 Aplicación del Post test “Test diagnóstico Participativo”

Finalmente, se aplicó el test diagnóstico nuevamente a los estudiantes, pero esta vez como un post test para evaluar nuevamente su nivel de conocimiento y comprensión después de la intervención educativa basada en las prácticas de laboratorio en el área de química. El post test tuvo como objetivo principal medir el impacto de las actividades prácticas en el aprendizaje de los estudiantes, así como identificar cualquier cambio significativo en su desempeño y comprensión de los conceptos de química.

Los resultados del post test proporcionaron datos adicionales para evaluar la efectividad de la intervención educativa y determinar si hubo mejoras significativas en el conocimiento y la comprensión de los estudiantes después de participar en las prácticas de laboratorio. Estos resultados fueron comparados con los obtenidos en el pre test realizado antes de la intervención, lo que permitió realizar un análisis comparativo e identificar cualquier cambio o progreso en el aprendizaje de los estudiantes.

El análisis de los resultados del post test también sirvió para identificar áreas específicas en las que los estudiantes mostraron un mayor o menor progreso, lo que proporcionó información valiosa para ajustar y mejorar futuras intervenciones educativas. Además, ayudó a validar la efectividad del enfoque pedagógico basado en prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química y respaldar su continuación o modificación en el futuro.

De esta manera se puede apreciar que hubo un aprendizaje significativo en los estudiantes ya que se mira que hubo un mejoramiento en sus respuestas, pero aún persisten algunos estudiantes con rendimiento bajo, pero en comparación al iniciar la investigación se observa que ha disminuido bastante y, por ende, se debería trabajar en reforzar a estos estudiantes para que mejoren y puedan superar las dificultades.

No obstante, antes de presentar los resultados del test, se realizó estadísticos para medir la consistencia interna, se utilizaron dos estadísticos: El coeficiente alfa de Cronbach y El

coeficiente Omega de McDonald, cuyos objetivos es proporcionar información sobre la homogeneidad de los ítems.

El coeficiente alfa de Cronbach para el Post test fue:

Tabla 16
Coeficiente alfa de Cronbach, Post Test

Estadístico	Valor
Coeficiente alfa de Cronbach	0.73
Coeficiente alfa de Cronbach Estandarizado	0.65
G6 (smc)	0.55
Average_r	0.082
S/N	0.94
ase	0.1
Mean	0.67

Con un intervalo del 95% de confianza, el valor del coeficiente alfa de Cronbach para el Post test fue de 0.73. Este valor indica que existe una buena consistencia interna entre los ítems del test, lo que sugiere que los ítems están midiendo de manera consistente la misma variable o constructo.

El coeficiente alfa de Cronbach estandarizado, que fue de 0.65, también es importante tenerlo en cuenta. Este valor indica la consistencia interna ajustada del test, teniendo en cuenta el número de ítems y la longitud del test. Un valor por encima de 0.6 generalmente se considera aceptable, lo que sugiere que el test tiene una consistencia interna adecuada.

El valor de G6 (smc) de 0.55 representa la media de las correlaciones ítem-total al cuadrado. Esta medida indica la proporción de varianza de cada ítem que es compartida con el total del test. Un valor más alto indica una mayor homogeneidad en los ítems del test. El valor de Average_r, que es 0.082, representa la media de las correlaciones entre los ítems del test. Un valor cercano a cero sugiere una baja correlación entre los ítems, lo cual puede indicar una baja consistencia interna del test.

El valor de S/N, que es 0.94, representa la relación señal-ruido del test. Un valor alto indica que la señal (es decir, la verdadera puntuación de los individuos en el constructo que se está midiendo) es mucho mayor que el ruido (la varianza del error de medición). El valor de ase (error estándar al cuadrado promedio) es 0.1, lo que sugiere la variabilidad promedio de las puntuaciones de los individuos alrededor de la verdadera puntuación del constructo.

Mediante el coeficiente de Omega de McDonald, se obtuvo los siguientes valores:

Tabla 17

Coeficiente Omega de McDonald. Post Test.

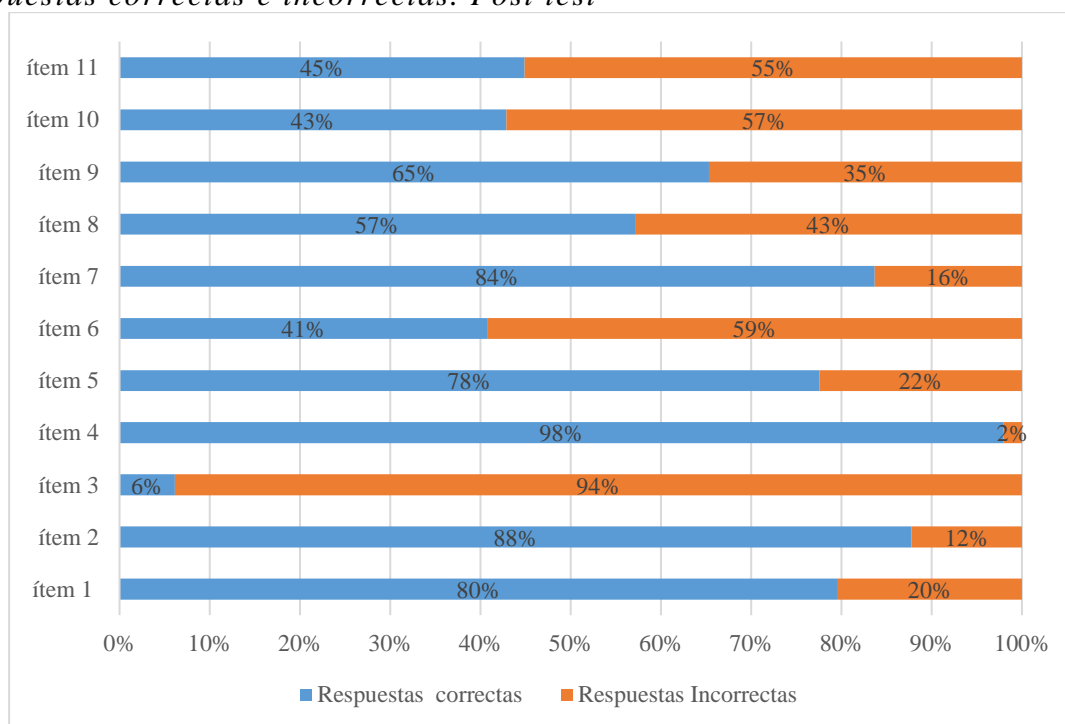
Estadístico		Valor	
Alpha		0.74	
G.6		0.53	
Omega Hierarchical		0.49	
Omega H asymptotic:		1.08	
Omega Total		0.74	
Ítem evaluado	g	H2	U2
Ítem 1		0.08	0.92
Ítem 2		0.13	0.87
Ítem 3	-0.46	0.04	0.97
Ítem 4		0.19	0.81
Ítem 5		0.18	0.82
Ítem 6	-0.26	0.01	0.99
Ítem 7	0.41	0.17	0.87
Ítem 8	0.65	0.13	0.87
Ítem 9	0.62	0.03	0.97
Ítem 10 y 11	0.68	0.10	0.90

Se puede extraer que, en primer lugar, el valor de Alpha (α) de 0.74 indica una consistencia interna aceptable del test, lo que sugiere que los ítems evalúan de manera consistente el constructo que se pretende medir. Por otro lado, el valor de G.6 de 0.53 refleja la relación entre los ítems individuales y el puntaje total del test. Esto implica que aproximadamente el 53% de la varianza de cada ítem está relacionada con el total del test, lo que sugiere una homogeneidad moderada entre los ítems.

El coeficiente Omega Hierarchical, con un valor de 0.49, indica la proporción de varianza verdadera del constructo común a todos los ítems del test. Este valor sugiere que alrededor del 49% de la varianza en los puntajes se debe a la relación entre los ítems y el constructo subyacente, lo que indica una consistencia razonable entre los ítems. Sin embargo, el valor inusualmente alto de Omega H asymptotic, que excede 1.0, es motivo de precaución y puede sugerir un problema en el modelo de la prueba o en los datos utilizados en el análisis. Esto podría indicar una sobreestimación de la consistencia interna y la necesidad de una evaluación más detallada de la estructura del test.

Ahora bien, la correlación entre respuestas correctas e incorrectas del post test o la cantidad de estudiantes que respondieron correctamente o no a la pregunta, se expresa en la siguiente tabla:

Figura 41
Respuestas correctas e incorrectas. Post test



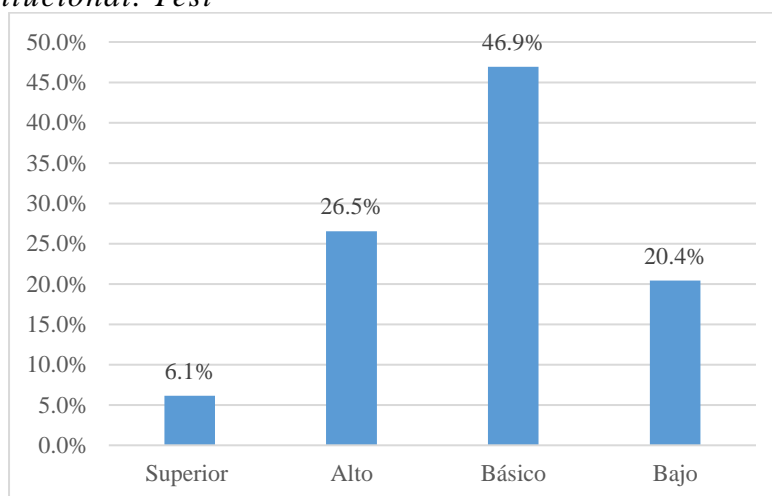
Se observa que los ítems 1, 2, 4 y 7 obtuvieron un alto porcentaje de respuestas correctas, indicando una comprensión sólida y generalizada de conceptos básicos como cambios de estado, tipos de mezclas y fenómenos asociados, como la evaporación y la densidad.

En contraste, los ítems 3, 6, 8, 9, 10 y 11 revelan áreas de dificultad más pronunciadas. Por ejemplo, el ítem 3, que busca identificar mezclas homogéneas, obtuvo un porcentaje de respuestas incorrectas del 94%, lo que sugiere una falta de comprensión de este concepto específico. Esto podría indicar una necesidad de reforzar la enseñanza sobre este tipo de mezclas y cómo identificarlas correctamente.

Los ítems 6, 10 y 11, que se relacionan con métodos de separación de mezclas y fenómenos como la densidad, muestran porcentajes de respuestas incorrectas significativos. Esto sugiere que los estudiantes podrían tener dificultades para aplicar los conceptos teóricos aprendidos en situaciones prácticas o para comprender la relación entre estos conceptos y su aplicación en el laboratorio.

Estos resultados resaltan la importancia de abordar estos conceptos de manera más profunda y contextualizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es crucial diseñar estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes no solo comprender los conceptos teóricos, sino también aplicarlos de manera efectiva en situaciones prácticas y relacionadas con su vida cotidiana. Además, es necesario identificar y abordar las posibles causas de estas dificultades, que pueden incluir falta de claridad en la explicación de los conceptos, limitaciones en los recursos didácticos utilizados o necesidades específicas de los estudiantes en términos de atención individualizada o refuerzo académico.

Sobre los mismos resultados del post test, se realizó la evaluación mediante la escala de valoración institucional del Decreto 1290, se obtiene los siguientes resultados:

Figura 42*Evaluación institucional. Test*

En primer lugar, se observa que un porcentaje significativo de estudiantes, específicamente el 46.9%, se encuentra clasificado en la categoría "Básico". Esto indica que estos estudiantes han alcanzado un nivel de competencia que cumple con los estándares mínimos establecidos en el currículo, pero aún tienen margen de mejora en su comprensión y aplicación de los conceptos evaluados en el Post Test.

Por otro lado, el 26.5% de los estudiantes se ubica en la categoría "Alto", lo que sugiere un nivel de desempeño por encima del promedio y una comprensión de los conceptos evaluados. Estos estudiantes han demostrado habilidades avanzadas en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

En contraste, el 20.4% de los estudiantes se encuentra en la categoría "Bajo", lo que indica un nivel de desempeño por debajo de los estándares establecidos. Estos estudiantes pueden necesitar apoyo adicional y estrategias de intervención para mejorar su comprensión y desempeño en los conceptos evaluados.

Finalmente, un pequeño porcentaje, el 6.1%, se encuentra en la categoría "Superior", lo que sugiere un rendimiento excepcional y una comprensión profunda de los conceptos evaluados.

Estos estudiantes han demostrado un dominio avanzado de los contenidos y pueden beneficiarse de oportunidades para expandir y profundizar su conocimiento en el área de química.

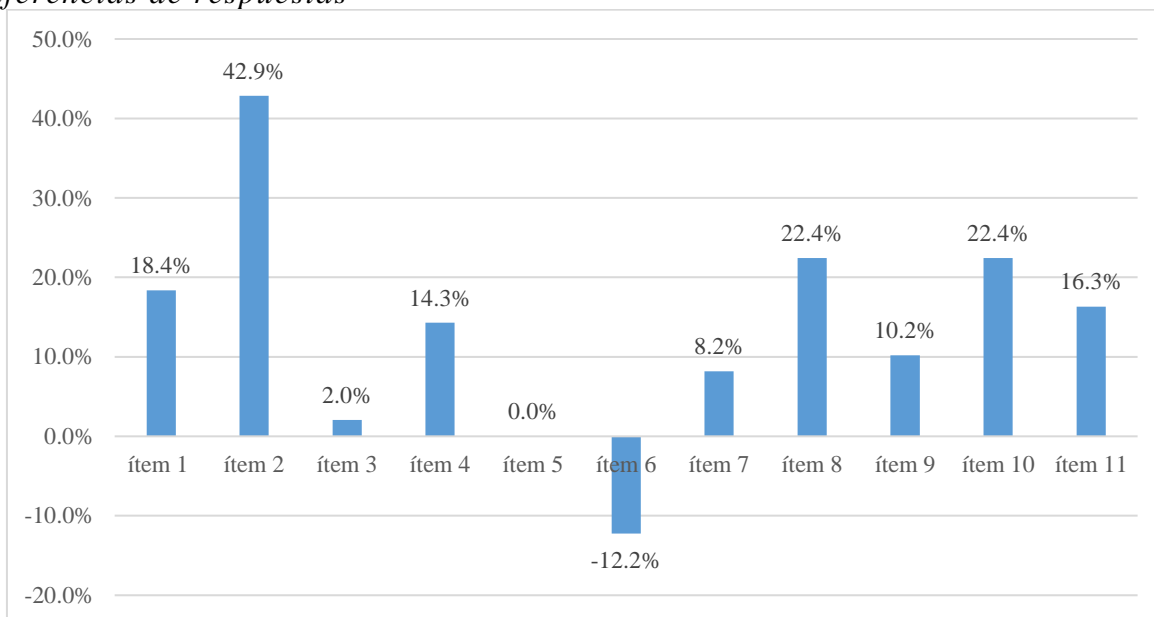
2.5.4 Comparación Test y Post test

En este apartado, se busca identificar y analizar las diferencias en el desempeño de los estudiantes entre la etapa inicial de la evaluación (Test) y la etapa final (Post Test). Esta comparación permite evaluar el progreso individual y colectivo de los estudiantes, así como determinar la efectividad de las estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas durante el período de intervención. Además, brinda información valiosa sobre el impacto de dichas estrategias en el logro de los objetivos educativos planteados con el fin de obtener una comprensión completa del proceso de aprendizaje y su evolución a lo largo de la intervención.

Respecto a la diferencia entre las respuestas correctas entre Test y Post Test se tiene lo siguiente:

Tabla 18
Diferencias de respuestas

	Post Test		Test		Diferencias Respuestas
	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	
ítem 1	80%	20%	61,2%	38,8%	18,4%
ítem 2	88%	12%	44,9%	55,1%	42,9%
ítem 3	6%	94%	4,1%	95,9%	2,0%
ítem 4	98%	2%	83,7%	16,3%	14,3%
ítem 5	78%	22%	77,6%	22,4%	0,0%
ítem 6	41%	59%	53,1%	46,9%	-12,2%
ítem 7	84%	16%	75,5%	24,5%	8,2%
ítem 8	57%	43%	34,7%	65,3%	22,4%
ítem 9	65%	35%	55,1%	44,9%	10,2%
ítem 10	43%	57%	20,4%	79,6%	22,4%
ítem 11	45%	55%	28,6%	71,4%	16,3%

Figura 43*Diferencias de respuestas*

En general, se observa un aumento en el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test en comparación con el Test inicial en la mayoría de los ítems. Esto sugiere que la intervención educativa basada en prácticas de laboratorio en el área de química ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Por ejemplo, en el ítem 1, el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test fue del 80%, mientras que en el Test inicial fue del 61,2%. Esto indica una mejora del 18,4% en el rendimiento de los estudiantes en este ítem después de la intervención.

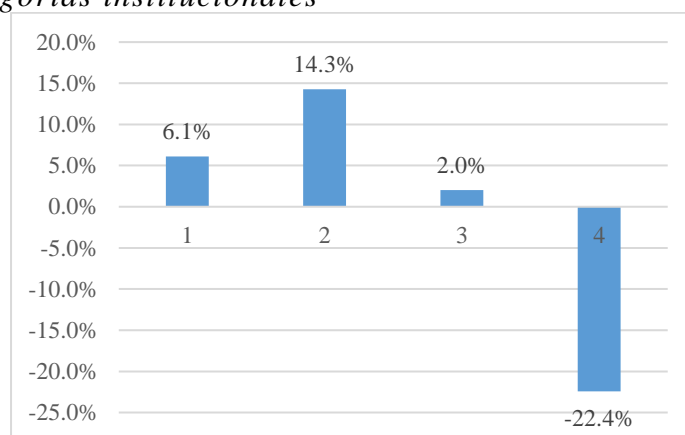
Sin embargo, hay algunos ítems donde no se observa una mejora significativa o incluso hay una ligera disminución en el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test. Por ejemplo, en el ítem 6, el porcentaje de respuestas correctas disminuyó del 53,1% en el Test inicial al 41% en el Post Test. Esto sugiere que puede haber áreas específicas donde la intervención educativa no fue tan efectiva o que requieren mayor atención en futuras intervenciones.

El mismo análisis, de acuerdo a la categorización institucional se obtiene lo siguiente:

Tabla 19
Diferencia de categorías institucionales

Categoría	Post test	Test	Diferencia
Superior	6,1%	0%	6,1%
Alto	26,5%	12%	14,3%
Básico	46,9%	45%	2,0%
Bajo	20,4%	43%	-22,4%
Total	100%	100%	

Figura 44
Diferencia de categorías institucionales



Se observa que en la categoría "Superior", hubo un aumento del 6,1% en el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test en comparación con el Test inicial. Esto sugiere que los estudiantes clasificados en esta categoría mostraron una mejora en su desempeño después de la intervención educativa.

Por otro lado, los estudiantes clasificados en la categoría "Alto" también experimentaron un aumento en el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test, con una diferencia del 14,3%. Esto indica que la intervención educativa tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de este grupo de estudiantes.

En la categoría "Básico", la diferencia fue mínima, con un aumento del 2,0% en el porcentaje de respuestas correctas en el Post Test en comparación con el Test inicial. Sin embargo, La disminución en el porcentaje de respuestas incorrectas en la categoría "Bajo" es positiva, ya que indica que hubo una mejora en el desempeño de los estudiantes que estaban inicialmente

clasificados en esta categoría. La disminución del 22,4% en el porcentaje de respuestas sugiere que una proporción considerable de estudiantes que inicialmente fueron identificados como de bajo rendimiento lograron mejorar sus resultados después de la intervención educativa. Esta mejora puede interpretarse como un indicador de que la intervención tuvo un impacto significativo en este grupo de estudiantes, ayudándoles a superar algunas de las dificultades que enfrentaban en el área de química.

En otras palabras, la mejora observada en las categorías "Superior" y "Alto" refleja que estos estudiantes, que ya tenían un rendimiento aceptable o bueno, pudieron capitalizar la intervención para reforzar su comprensión y habilidades en química. Esto podría indicar que la intervención estaba bien alineada con las necesidades y el nivel de competencia de estos estudiantes, permitiendo una consolidación efectiva de conocimientos previos y la adquisición de nuevos. Sin embargo, el incremento modesto observado en la categoría "Básico" y la notable mejora en la categoría "Bajo" abren una discusión importante sobre la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a diferentes niveles de competencia inicial. Esta observación puede ser un llamado a revisar y diversificar los métodos de enseñanza y aprendizaje, asegurando que sean inclusivos y capaces de abordar las necesidades de todos los estudiantes, especialmente aquellos que enfrentan mayores desafíos en el área.

La mejora significativa en la categoría "Bajo" también plantea nuevas preguntas sobre los factores que pueden haber contribuido a esta mejora, externos a la intervención, como posibles consideraciones a próximas intervenciones que sean efectivas en el fortalecimiento de estos factores de los estudiantes con diversas necesidades y niveles de habilidad.

2.5.4.1 Evaluación Estadística

Adicionalmente para evaluar la consistencia de la intervención pedagógica mediante los resultados del test y el post test, se realiza una serie de estadísticos propios del diseño experimental. Primero, se realiza un análisis de la varianza (ANOVA por sus siglas en inglés, ANalysis Of VAriance), mediante el software estadístico R-Studio, su salida de código para este cálculo fue:

Figura 45*Resultados ANOVA*

```

Anova Table (Type III tests)

Response: datos$total_score
          Sum Sq Df F value    Pr(>F)
(Intercept) 2290.31  1 745.784 < 2.2e-16 ***
tiempo       47.18  1  15.364 0.0001662 ***
Residuals   294.82 96
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

El análisis de la varianza (ANOVA) realizado sobre los resultados del test y el post test reveló una diferencia estadísticamente significativa en el desempeño de los estudiantes entre ambos momentos de evaluación ($F(1, 96) = 15.364$, $p = 0.0001662$). Este resultado sugiere que el tiempo, es decir, el momento de la evaluación (test versus post test), tuvo un efecto significativo en el puntaje total obtenido por los estudiantes. Es importante destacar que el efecto del tiempo fue independiente de otros factores que podrían haber influido en el desempeño, ya que no se encontraron diferencias significativas en los residuales ($F(96) = 745.784$, $p < 2.2e-16$).

Estos cálculos respaldan la efectividad de la intervención pedagógica implementada entre la administración del test y el post test, ya que muestra que hubo una mejora generalizada en el desempeño de los estudiantes después de la intervención. La significancia estadística de la diferencia entre los puntajes del test y el post test indica que la intervención pedagógica tuvo un impacto medible en el aprendizaje de los estudiantes en el área evaluada, lo cual es consistente con los objetivos planteados para la intervención.

Adicionalmente se realiza el Test de Duncan, que es una prueba estadística utilizada para comparar múltiples medias en un diseño experimental. Test de Duncan para determinar si existían diferencias significativas entre los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes en el test inicial y en el post test después de la intervención pedagógica.

Esto es importante para evaluar la eficacia de la intervención y determinar si hubo una mejora estadísticamente significativa en el desempeño académico de los estudiantes después de

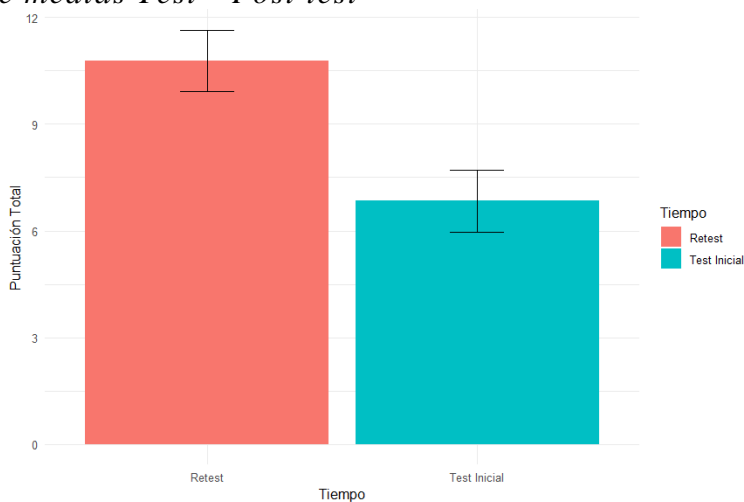
la intervención. Al asignar letras diferentes a los grupos con medias significativamente diferentes, el Test de Duncan permite una comparación más detallada y específica entre los grupos, lo que ayuda a identificar cuáles grupos mostraron mejoras significativas y cuáles no. Esto proporciona información valiosa para la toma de decisiones en el contexto educativo y permite ajustar estrategias pedagógicas según sea necesario para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. El resultado fue:

Figura 46
Test de Duncan

```
Study: modelo_anova ~ "tiempo"
LSD t Test for datos$total_score
Mean Square Error: 3.071003
tiempo, means and individual ( 95 % ) CI
      datos.total_score      std      r      se      LCL      UCL Min Max Q25 Q50 Q75
Retest          6.836735 1.637413 49 0.2503468 6.339800 7.333669  3 11  6  7  8
Test inicial    5.448980 1.860345 49 0.2503468 4.952045 5.945914  0  9  5  6  6
Alpha: 0.05 ; DF Error: 96
Critical Value of t: 1.984984
Least Significant Difference: 0.7027716
```

El resultado se puede graficar de la siguiente forma:

Figura 47
Comparación de medias Test - Post test



El análisis de los datos reveló que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes en el post test fue significativamente mayor en comparación con el puntaje promedio obtenido en el test inicial. Específicamente, los estudiantes que realizaron el post test (Retest) obtuvieron un puntaje promedio de 6.84 (IC del 95% [6.34, 7.33]), mientras que aquellos que realizaron el test inicial (Test inicial) obtuvieron un puntaje promedio de 5.45 (IC del 95% [4.95, 5.95]). Esta diferencia en los puntajes promedio entre los dos grupos fue estadísticamente significativa según el Test de Duncan ($p < 0.05$).

Además, se calculó el Intervalo de Confianza (IC) del 95% para cada grupo. Para el grupo Post test, el IC del 95% para el puntaje promedio fue de [6.34, 7.33], lo que indica que con un nivel de confianza del 95%, el verdadero valor promedio del puntaje de los estudiantes en el post test se espera que esté dentro de este intervalo. Para el grupo Test inicial, el IC del 95% fue de [4.95, 5.95], lo que sugiere que el verdadero valor promedio del puntaje de los estudiantes en el test inicial se espera que esté dentro de este intervalo con un nivel de confianza del 95%.

En términos de diferencias significativas, se encontró que la diferencia entre los dos grupos fue estadísticamente significativa, lo que indica que la intervención pedagógica implementada entre el test inicial y el post test tuvo un impacto positivo en el desempeño académico de los estudiantes. Esta mejora en los puntajes sugiere que la intervención contribuyó al aumento del conocimiento y la comprensión de los estudiantes en el área evaluada.

Finalmente, se confirma los resultados con el Test de Tukey, el cual se utiliza para comparar las medias de los puntajes totales entre el grupo que realizó el test inicial y el grupo que realizó el post test (Re test) después de la intervención. Este análisis proporciona una confirmación adicional de la diferencia en el desempeño entre los dos grupos.

Figura 48*Test de Tukey*

```

Tukey multiple comparisons of means
 95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = datos$total_score ~ tiempo, data = datos)

$tiempo
          diff      lwr      upr    p adj
Test inicial-Retest -1.387755 -2.090527 -0.6849835 0.0001662

```

La diferencia en las medias de los puntajes totales entre los grupos es de 1.387755 puntos, lo que indica una mejora sustancial en el desempeño después de la intervención. Además, el intervalo de confianza del 95% para esta diferencia de medias (-2.090527 a -0.6849835) confirma que la mejora es estadísticamente significativa y no se debe únicamente al azar.

Al observar la diferencia en las medias de los puntajes totales, se evidencia que los estudiantes que participaron en el post test obtuvieron un puntaje promedio significativamente más alto que aquellos que realizaron el test inicial. Este resultado respalda la efectividad de la intervención pedagógica en mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área evaluada. La diferencia significativa en los puntajes totales entre el test inicial y el post test sugiere que la intervención ayudó a los estudiantes a adquirir y aplicar conocimientos de manera más efectiva. Esto sugiere que los métodos pedagógicos utilizados durante la intervención fueron exitosos en mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en las temáticas de química.

A manera de conclusión, se puede mencionar que, la intervención pedagógica implementada ha tenido un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados obtenidos a través del análisis de la varianza (ANOVA) y las pruebas de comparaciones Duncan y múltiples de Tukey revelan diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes totales obtenidos en el test inicial y el post test.

El análisis de la varianza revela que el tiempo (test inicial vs. post test) tiene un efecto significativo en los puntajes totales de los estudiantes, lo que sugiere que la intervención pedagógica ha influido en el desempeño académico de manera relevante. Además, las

comparaciones múltiples de Tukey confirman que los puntajes totales en el post test son significativamente más altos que en el test inicial, proporcionando evidencia adicional de la efectividad de la intervención. Se destaca la importancia de implementar estrategias pedagógicas efectivas que fomenten un mejor entendimiento y aplicación de los conceptos por parte de los estudiantes. Además, resalta la relevancia de evaluar y ajustar continuamente los métodos de enseñanza para optimizar el proceso de aprendizaje.

2.6 **Discusión**

El propósito de las prácticas de laboratorio en la IEMM para los estudiantes de décimo grado se orientó a fomentar el entusiasmo y la curiosidad en su proceso educativo. Se enfocó particularmente en la introducción y manejo de materiales de vidrio, buscando que los alumnos se familiarizaran con la funcionalidad y el manejo adecuado de cada instrumento. Aunque dichas prácticas incorporaron aspectos de la metodología tradicional, se exploraron enfoques alternativos que promovieron la autonomía del estudiante. Se les incentivó a identificar y clasificar los instrumentos según su función específica, tales como elementos volumétricos, de sostén, para calentamiento, medición y equipos especializados, entre los que se destacan exclusivamente la balanza y el microscopio digitales. Este enfoque buscó el reconocimiento del equipo de laboratorio, el desarrollo de competencias críticas y analíticas en el alumnado.

Este resultado se relaciona con el estudio de López y Tamayo (2022) y Largo et al., (2022), quienes resaltan la necesidad de un replanteamiento en la metodología de las prácticas experimentales en la educación científica. Los autores argumentan que, la finalidad de las prácticas de laboratorio debería trascender la corroboración de conceptos teóricos, como lo hace la línea tradicional, si no que, se desarrolla los procedimientos propios, una actitud crítica hacia el aprendizaje y una retroalimentación multidimensional, elementos se consideraron en la metodología empleada en la IEMM. Esta perspectiva coincide con la visión de que las actividades experimentales no deben limitarse a ser ejercicios de confirmación, sino que deben servir como plataformas para el cuestionamiento, investigación y resolución de problemas.

Esta iniciativa enriquece las prácticas de laboratorio al tornarlas más interactivas y críticas, adoptando enfoques didácticos que facilitan la clasificación de los materiales de laboratorio por parte de los estudiantes en función de su utilidad. Tal aproximación refleja un modelo pedagógico que privilegia la implicación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la construcción de conocimientos a partir de la experiencia directa, un principio respaldado ampliamente en la literatura académica. Destacados teóricos del aprendizaje, como Jean Piaget y Lev Vygotsky, han resaltado la relevancia de la interacción con el medio en el proceso de adquisición de conocimientos (Raynaudo & Peralta, 2017). Baque y Portilla (2021) y Idoyoga (2022), subrayan que el aprendizaje significativo en el laboratorio, emerge cuando los estudiantes tienen la capacidad de aplicar conocimientos previos a contextos novedosos o divergentes. En este marco, se evidenció esta tarea, al categorizar los instrumentos de laboratorio según su aplicación y función facilitando la comprensión de la utilidad específica de cada herramienta y la estimulación el desarrollo de habilidades analíticas y críticas, aspectos de vital importancia en el campo científico.

Una práctica que resaltó particularmente fue la relacionada con el estudio de la densidad, que permitió a los estudiantes familiarizarse con métodos experimentales esenciales. Esta incluyó el uso del picnómetro y la aplicación del principio de Arquímedes, el objetivo de esta práctica no es únicamente que los estudiantes determinen la densidad de diversas sustancias basándose en los principios mencionados, sino también promover la reflexión sobre fenómenos cotidianos, como por qué un flotador impide el ahogamiento, por qué ciertos líquidos no se mezclan o por qué una moneda se hunde en el agua. Se busca que los estudiantes comprendan que estas situaciones se explican por las diferencias de densidades entre los distintos materiales, objetos o líquidos involucrados.

La relevancia de estas técnicas en contextos educativos rurales se acentúa por su novedad, ya que en estas áreas rurales frecuentemente solo se disponen de ejemplos teóricos y escasean los materiales adecuados. Gonzáles et al., (2023) complementan diciendo que, las enseñanzas de las ciencias naturales en contextos rurales implican varios desafíos como la autoformación del maestro rural, la que se debe de alinear con la necesidad de entorno y adoptar / adaptar metodologías que integren el entorno y los recursos disponibles, esto es particularmente

relevante cuando los docentes intentan incorporar enfoques pedagógicos más innovadores, como la experimentación en las ciencias, que a menudo son limitados por la falta de materiales específicos y la dependencia de libros de texto.

Por otro lado, Sánchez (2020), explica que, el desafío de integrar el currículo y fomentar un aprendizaje significativo en estas condiciones resalta la importancia de apoyar y formar continuamente a los docentes rurales en métodos alternativos que los tradicionalistas y promover un enfoque más interactivo y crítico en la enseñanza de las ciencias refuerza la idea de que los maestros deben ser innovadores y sensibles al ambiente natural que los rodea, utilizando el contexto local como un recurso educativo y un medio para hacer el aprendizaje mediante la experiencia. Este enfoque se alinea con las ideas de John Dewey (1938, citado por Ruiz, 2018), quien destacó la importancia de la adquisición de conocimientos a través de la interacción directa con el entorno como fundamental para una educación basada en la experiencia, elementos claves para el diseño de las prácticas realizadas, puesto que, este tipo de aprendizaje integra teoría y práctica de manera significativa, utilizando elementos cotidianos como agua, aceite, alcohol y objetos sólidos de diversas formas en los experimentos.

La reflexión sobre la densidad y su impacto en fenómenos cotidianos y naturales permite a los estudiantes desarrollar una comprensión integral de este concepto, como una propiedad física de los materiales y como un principio fundamental que explica una amplia gama de fenómenos observables. Este enfoque práctico y contextualizado para la enseñanza de la química y la física no solo aumenta la relevancia de los contenidos curriculares, sino que también estimula el interés y la motivación de los estudiantes por explorar más a fondo estos campos (Tünnermann, 2011).

En la práctica de laboratorio sobre cambios de estado, el propósito es profundizar en los conceptos de cambios de estado de la materia, así como en los cambios físicos y químicos asociados. Esta práctica se lleva a cabo con materiales cotidianos y accesibles como cáscara de huevo, limones, sal, velas y globos. Con estos elementos simples, se pueden explorar los mencionados conceptos científicos, al someter algunas sustancias al calor, se pueden observar los cambios de estado progresivos; por otro lado, al exponerlas al frío, se notan los cambios de

estado regresivos. La práctica también permite observar un cambio físico cuando una sustancia altera su forma, donde se evidencio que los estudiantes tienen la oportunidad de analizar y determinar el tipo de cambio que ocurre durante la experiencia guiada en el laboratorio. Otro ejemplo de cambio químico se presentó cuando se mezcla bicarbonato en un globo y luego se añade vinagre, cerrando el globo para observar cómo se infla debido a la reacción química entre ambos reactivos. Además, cuando se enciende una vela y se observa durante un tiempo determinado, los estudiantes pueden ver cómo se derrite y se consume, un fenómeno común en el hogar que, en el contexto del laboratorio, sirve para explicar el cambio físico y el cambio de estado conocido como fusión, que es la transición de una sustancia del estado sólido al líquido. Estas experiencias simples son una forma didáctica de ilustrar y comprender la teoría química a través de experimentos prácticos.

El resultado de esta práctica resalta la presencia y relevancia de la química en la vida cotidiana, reforzando la idea de que los principios químicos están constantemente en juego en el entorno. Al experimentar con estos materiales, los estudiantes pueden observar de primera mano los cambios de estado progresivos y regresivos, proporcionando una comprensión tangible de los conceptos de fusión, solidificación, vaporización, condensación, sublimación progresiva y regresiva. Acedo et al., (2017) y Reyes Et al., (2021), realizaron un ejercicio similar y encontraron que, gracias a las virtudes de la metodología del enfoque (que fue utilizado en esta práctica), se pudo alcanzar una mayor comprensión y apreciación de los fenómenos químicos, facilitando así un aprendizaje más significativo y duradero. Este enfoque permitió a los estudiantes entender y valorar cómo las transformaciones químicas forman parte integral de las actividades diarias, desde la cocina hasta procesos industriales, lo cual es difícilmente alcanzable con métodos de enseñanza más tradicionales que no involucran la experimentación directa y la manipulación de elementos cotidianos.

Herrera y Zambrano (2017), agregan que, la distinción entre cambios físicos y químicos se vuelve particularmente evidente mediante la realización de experimentos simples pero ilustrativos. Por ejemplo, al observar la reacción entre el bicarbonato de sodio y el vinagre dentro de un globo, los estudiantes son testigos de un cambio químico evidenciado por la producción de gas y la inflación del globo y se les invita a razonar y deducir las transformaciones químicas

subyacentes. Este tipo de experimentos fomenta el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos teóricos a situaciones prácticas, una habilidad esencial en el aprendizaje científico. Para, Espinoza et al., (2016), estas experiencias permiten a los estudiantes conectar los fenómenos observados con los principios teóricos estudiados en clase, consolidando su comprensión mediante la aplicación práctica, el enfoque didáctico adoptado en esta práctica de laboratorio se alinea con las teorías del aprendizaje constructivista, que enfatizan la construcción activa del conocimiento a través de la experiencia. La participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, mediante la experimentación directa y la observación de fenómenos químicos y físicos, facilita la internalización de conceptos complejos y fomenta una actitud de indagación y curiosidad científica.

Además, la implementación de estas prácticas demuestra la importancia de la contextualización del aprendizaje científico, como lo sugiere López y Tamayo (2012), quienes mencionan la conexión del currículo escolar con las experiencias vitales de los estudiantes al vincular los conceptos químicos con objetos y situaciones familiares puesto que se promueve una mayor relevancia y aplicabilidad del conocimiento científico, lo que contribuye a una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes.

Al diseñar la práctica de laboratorio sobre mezclas y métodos de separación, se optó por una aproximación que se apartara de los métodos convencionales. Tradicionalmente, se enseña que las mezclas de agua y aceite son heterogéneas y se pueden separar por decantación, mientras que las mezclas de agua con sal, al ser homogéneas, se separan por evaporación, y aquellas de agua con alcohol también homogéneas, por destilación. En este caso, se identificó una problemática específica del contexto que llevó a adoptar un enfoque particular enfocado en la utilización de un filtro casero, demostrando que a través de una mezcla se puede aplicar un método de separación efectivo. Los estudiantes emplearon materiales simples y familiares como piedras, arena, algodón y carbón.

El impacto significativo de esta práctica radicó en que los estudiantes descubrieron la utilidad de estos materiales comunes para purificar agua. Al preparar el filtro, crearon una mezcla clasificada como heterogénea que, en su funcionamiento, permitió separar impurezas del agua,

purificándola efectivamente. Ruano (2020), realizó ejercicios similares con el enfoque mencionado pero con la metodología Flipped Classroom, la autora, al igual que las conclusiones encontradas, evidencian que, este tipo de experiencias refuerzan la comprensión de los métodos de separación de mezclas, pero también, demuestra su aplicabilidad en la vida real, potenciando la capacidad de los estudiantes para compartir estos conocimientos prácticos con su comunidad, subraya la relevancia de integrar el aprendizaje teórico con aplicaciones prácticas, enriqueciendo así la educación científica y fomentando un impacto comunitario positivo.

Por lo tanto, se puede salir un poco de las prácticas tradicionales pero tampoco se las puede dejar a un lado ya que son prácticas que han sido contempladas en el desarrollo experimental de la química y que a su vez la experimentan estudiantes que no han tenido contacto con un laboratorio, que siempre han venido con clases tradicionales y que al ver el resultado de los estudiantes al avanzar en el rendimiento académico, al ver su interés por el laboratorio cuando preguntan, ¿cuándo vamos a laboratorio otra vez? O ¿nos lleva a laboratorio?, se puede ver que el interés por el área y la motivación de la misma está dando una respuesta favorable a la intención y objetivo de la investigación y recalcar que los estudiantes en su mayoría, esto cause admiración, curiosidad y gusto por contemplar un espacio para la experimentación y práctica de la química.

En ese sentido, autores como Castillo y Ramírez (2013), Oviedo y Goyes (2016) y Sandoval (2018), critican a las técnicas tradicionales en la enseñanza de la química, subrayan una serie de limitaciones asociadas con enfoques convencionales que pueden obstaculizar el aprendizaje significativo y la relevancia educativa en contextos contemporáneos y culturalmente diversos. Una de las críticas principales a las técnicas tradicionales es su tendencia a enfocarse en la memorización de procedimientos y conceptos abstractos, sin establecer una conexión clara con las aplicaciones prácticas y la vida cotidiana de los estudiantes. Este enfoque puede resultar en una percepción de la química como una disciplina distante y desvinculada de la realidad, limitando así la capacidad de los estudiantes para apreciar su valor y aplicabilidad en sus entornos personales y comunitarios. Además, las técnicas tradicionales a menudo no fomentan el pensamiento crítico ni la resolución creativa de problemas. La rigidez de los procedimientos estandarizados puede restringir las oportunidades para que los estudiantes experimenten,

exploren y formulen hipótesis basadas en sus observaciones, lo cual es esencial para el desarrollo de habilidades científicas auténticas.

Al evaluar la implementación de prácticas de laboratorio en la Institución Educativa Municipio de Mallama, es crucial destacar cómo estos enfoques no convencionales amplifican el impacto y la innovación en el contexto educativo rural. A pesar de su adherencia a ciertos métodos tradicionales, el proyecto integra técnicas innovadoras que mejoran la comprensión científica y refuerzan la relevancia cultural y social del aprendizaje. La flexibilidad de estas prácticas facilita una adaptación más efectiva a los contextos culturales y sociales específicos de los estudiantes. Por ejemplo, en el caso de una Institución Educativa ubicada en un resguardo indígena, esta adaptabilidad es esencial para garantizar que la enseñanza de la química sea culturalmente relevante y respetuosa, promoviendo de esta manera una mayor inclusión y equidad en el aula. La investigación de Morales y Quintana (2024), en contextos rurales muestra que, aunque las prácticas de laboratorio convencionales son efectivas, su impacto se magnifica cuando se complementan con estrategias que fomentan la autonomía y el pensamiento crítico.

De manera similar, en Mallama, la adopción de prácticas que permiten a los estudiantes explorar y reflexionar sobre fenómenos cotidianos mediante la ciencia, no solo responde a las necesidades educativas, sino que también actúa como un catalizador para el aprendizaje significativo y el empoderamiento estudiantil. Este enfoque se alinea con los hallazgos de Casas y Linares (2022), quienes demuestran que, en entornos rurales, prácticas educativas que vinculan directamente el contenido curricular con el entorno inmediato de los estudiantes no solo aumentan la comprensión de conceptos científicos, sino que también promueven una mayor conexión entre la escuela y la comunidad. Este proyecto, por tanto, es innovador por introducir metodologías prácticas en un contexto donde tradicionalmente predominan los enfoques teóricos, y también, por su capacidad para adaptar estas metodologías a las características culturales y sociales de la comunidad indígena, reforzando así la relevancia y el impacto de la educación científica en Mallama.

Finalmente, hacer énfasis en que, las prácticas adoptadas se distinguen por su enfoque en la experimentación contextualizada y la utilización de materiales y problemas que son pertinentes

para la comunidad estudiantil. Empleando recursos locales y accesibles, como la construcción de filtros caseros para la purificación de agua, estas prácticas no solo evidencian la aplicación directa de principios químicos en la solución de problemas concretos, sino que también valoran las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes. Como lo afirma Posso et al., (2020), Acosta y Barrios (2023), la experimentación contextualizada en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales fomenta una mayor interacción y colaboración entre los estudiantes, incentivando el desarrollo de habilidades comunicativas y de trabajo en equipo. Al involucrar activamente a los estudiantes en el diseño y ejecución de los experimentos, se les empodera como agentes de su propio aprendizaje, contrastando con la pasividad que a menudo caracteriza a las técnicas educativas tradicionales.

3. Conclusiones

La implementación de las herramientas de recolección de datos y las intervenciones pedagógicas resultó ser positiva, evidenciada por la motivación y disposición de la comunidad educativa para participar en la investigación. Los instrumentos de evaluación demostraron su validez y fiabilidad a través de la validación de expertos y pruebas estadísticas, garantizando la interpretación adecuada de los resultados. La evaluación diagnóstica inicial reveló una comprensión variada de los conceptos químicos entre los estudiantes, destacando tanto fortalezas en áreas como la evaporación y la densidad, como oportunidades de mejora en otros ámbitos.

Los resultados expresaron una variabilidad notable en el desempeño de los estudiantes a lo largo de los diferentes ítems, ilustrando tanto fortalezas como áreas de mejora potencial. Específicamente, ítems relacionados con procesos de evaporación, densidad y métodos de separación de mezclas han demostrado ser puntos fuertes, con altos porcentajes de respuestas correctas. En el test actitudinal se evidenció percepciones matizadas de los estudiantes respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Un aspecto destacado es fue la tendencia generalizada de apreciación hacia la química, especialmente en lo que respecta a su relevancia práctica y la interconexión con otras disciplinas científicas.

Los estudiantes, al interactuar con materiales y ejecutar experimentos, han demostrado un mayor compromiso y entusiasmo por la química. Este acercamiento práctico permitió que los conceptos teóricos sean comprendidos de manera más profunda y aplicada, favoreciendo un aprendizaje significativo y relevante. A través de la práctica de laboratorio, los estudiantes han podido relacionar los conceptos teóricos con situaciones reales y contextuales, como se evidenció en la práctica centrada en la potabilización del agua. Este enfoque contextual y aplicado no solo ha aumentado la relevancia de la química en la vida diaria de los estudiantes, sino que también ha promovido una conciencia ambiental y social.

El enfoque didáctico adoptado promovió la evolución del rol docente hacia un facilitador del aprendizaje, creando un ambiente educativo que respalda el respeto, la curiosidad y la autonomía

de los estudiantes. Esta metodología, al integrar aspectos teóricos y prácticos de la química de manera significativa, ha demostrado ser un modelo efectivo para el enriquecimiento de la educación científica en contextos similares.

Para la evaluación *Post Hoc*, se utilizó instrumentos como la lista de chequeo y sesiones de grupos focales, además del post test diagnóstico. Los datos de la lista de chequeo dejaron evidenciar un panorama en su mayoría positivo, con altos porcentajes de estudiantes alcanzando las competencias básicas propuestas y demostrando aprendizaje significativo en química a través de la estrategia implementada. Sin embargo, también se identificaron áreas que requieren atención adicional y refuerzo. Los resultados del grupo focal reflejaron una percepción positiva y un impacto significativo de las prácticas de laboratorio en el aprendizaje de los estudiantes de química. Los participantes valoraron altamente la experiencia práctica, indicando que las actividades de laboratorio facilitaron la comprensión de los conceptos teóricos, proporcionaron habilidades prácticas relevantes e hicieron que el aprendizaje fuera más interesante y atractivo en comparación con las clases tradicionales.

La comparación entre los resultados del test y el post test se concluyó diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes, con un aumento en las respuestas correctas en el post test. Esto indica que la intervención pedagógica basada en prácticas de laboratorio ha sido efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en química. El análisis de la varianza (ANOVA) y las pruebas de Duncan y Tukey confirmaron la mejora estadísticamente significativa en los puntajes de los estudiantes en el post test en comparación con el test inicial. Esto respalda la efectividad de la intervención pedagógica y sugiere que las prácticas de laboratorio son una estrategia valiosa para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en química.

A forma de reflexión, el estudio revela la efectividad de incorporar prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química, evidenciando una mejora en el conocimiento y la comprensión de los estudiantes sobre la materia. Este enfoque práctico facilita la conexión de los conceptos teóricos con sus aplicaciones reales, lo que puede aumentar el interés y la relevancia percibida de la química en la vida cotidiana de los estudiantes. La mejora en los resultados de los test post

intervención sugiere que las experiencias de aprendizaje activo y participativo pueden ser fundamentales para mejorar el rendimiento académico en la química. Estas estrategias pedagógicas no solo apoyan la adquisición de conocimientos, sino que también fomentan habilidades críticas de pensamiento y análisis.

Además, la participación entusiasta de la comunidad educativa en la intervención destaca la importancia de un enfoque colaborativo en el proceso educativo, la disminución en el número de estudiantes con rendimiento bajo post - intervención indica que la adaptación de las metodologías de enseñanza a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes puede ser crucial para alcanzar a aquellos que enfrentan mayores desafíos en su proceso educativo. Este enfoque personalizado y práctico en la enseñanza de la química ofrece un modelo valioso para otras disciplinas científicas y áreas de estudio.

4. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en el estudio, se sugiere enfatizar la integración de prácticas de laboratorio en el currículo de química. La evidencia muestra que estas prácticas no solo enriquecen la comprensión teórica, sino que también mejoran las habilidades prácticas de los estudiantes, lo que refleja un aprendizaje más profundo y aplicado. Asimismo, se recomienda la adopción de métodos pedagógicos que fomenten la participación activa y el compromiso de los estudiantes, tales como proyectos colaborativos y ejercicios de resolución de problemas que conecten la teoría con situaciones reales.

Es importante que para investigaciones futuras exploren la replicación de las estrategias pedagógicas aplicadas en este trabajo y evaluar la adaptación y optimización según las necesidades específicas de sus poblaciones estudiantiles. Además, sería provechoso ampliar el enfoque a otras disciplinas científicas para examinar si los enfoques prácticos y participativos tienen un impacto similar en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Investigar en distintos entornos educativos podría ofrecer una retroalimentación sobre cómo factores contextuales, como los recursos disponibles, la cultura institucional y las políticas educativas, influyen en la efectividad de estas prácticas pedagógicas. Asimismo, sería relevante analizar cómo la integración de tecnologías emergentes y herramientas digitales en las prácticas de laboratorio podría enriquecer aún más el aprendizaje de la química y otras ciencias.

Por otro lado, como producto de investigación se pretende dejar un manual de guías de laboratorio adaptada a las limitaciones del laboratorio de la Institución, pero adaptables a cualquier institución educativa, lo más recomendable es realizar las demás prácticas de laboratorio que se incluirán en el currículo de química con los estudiantes de las próximas generaciones

Por último, se recomienda la implementación de evaluaciones periódicas adaptadas a los programas de química en entornos rurales, con el objetivo de garantizar su coherencia con los

objetivos de aprendizaje y las necesidades específicas de los estudiantes en estas áreas. Estas evaluaciones deben integrar la retroalimentación directa de los estudiantes y el análisis de su rendimiento académico, elementos cruciales para facilitar ajustes adecuados y oportunos en los enfoques pedagógicos y los contenidos curriculares. Al considerar las particularidades de los entornos rurales, tales evaluaciones permitirán una respuesta educativa más afinada y efectiva, que respete las condiciones, los recursos locales y potencie las oportunidades de aprendizaje significativo en estas comunidades.

Referencias bibliográficas

Acedo, A., Cañada, F., Sánchez, J., Borrachero, D., & Silva, C. (2017). *Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de Educación Secundaria*. Universidad de Extremadura.

Acosta, S., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, , 103-126.

Alcaldía Municipio de Mallama. (2018). Obtenido de <http://www.mallama-narino.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Baque, G., & Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza –. *Polo de Conocimiento*, 75-86. doi:10.23857/pc.v6i5.2632

Canto, A., Sosa, W., Ortega, J., Castillo, J., & Santillan, A. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de la Alta Tecnología y Sociedad*, 12(1).

Carmona, E. (2010). La importancia de la experimentación en química. *Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat*, 104(1).

Castillo, A., & Ramírez, G. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 11-24.

Castillo, A., Arocha, C., Castillo, I., Perez, E., Castillo, A., Ricardo, Y., . . . Pijuan, M. (2014). La investigación Cualitativa. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 20(4), 263.

Correa Anthony , & Valencia , N. (2022). *Actividades lúdicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de química. Software educativo*. Pregrado, Universidad de Guayaquil , Ecuador , Guayaquil.

Cuaical, D. L., & Cuesta, D. M. (2017). Influencia de los escenarios pedagógicos: aula de clase y laboratorio en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 20(20).

Decreto 869 de 17 de Marzo. (17 de marzo de 2010). Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=39636

Diaz , B. A., & Hernandez , G. (1998). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista* (págs. 62-112). Mexico: McGraw-Hill.

Duque , I., Angulo , M. V., & Alarcon , C. L. (2020). Guía de orientación Saber 11°, 2021-1. Bogota .

Escobar Rivera, E. (2015). *La motivación hacia la química mediante la experimentación y el aprendizaje por descubrimiento*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Espinoza, E., Gonzáles, K., & Hernández, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 266-281.

Fernandez , J. A., & Moreno , J. I. (2008). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. *rai repositorio digital UPC*, 4.

Galeano. (2015). *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*. España: (Doctorado). Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Gonzales, J. A. (2020). *La simulación interactiva como recurso didactico en la enseñanza y aprendizaje de la química*. Maestría , Universidad Pontificia Bolivariana, Medellin .

Gonzales, L. M. (2013). *Investigación-acción (III): la investigación cualitativa*. Obtenido de https://cvc.cervantes.es/aula/didactired/anteriores/mayo_13/20052013.htm

González, V., Quiceno, Y., Correa, D., Vélez, Y., & Montoya, L. (2023). El maestro novel y la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales. *Prax. Saber*. doi:<https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.14162>

Guerra, M., Rodriguez, J., & Rodriguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: Experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(36).

Herrera, C., & Zambrano, A. (2017). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Química General*. Universidad de la Costa.

Idoyoga, I. (2022). El Laboratorio Extendido: rediseño de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias naturales. *Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco*.

Jaramillo , F. A. (2021). *Aprendizaje colaborativo en la aplicacion de principios generales de la quimica en los estudiantes de quimica general de ingenieria en una universidad privada de Lima, durante la unidad 1 en el ciclo academico 2021-1*. Maestria en docencia universitaria y gestión educativa, Universidad Tecnologica del Perú, Lima - Perú.

Kozanitis, A., Menard, L., & Boucher, S. (2018). Capacitación y acompañamiento pedagógico de profesores universitarios noveles: efectos sobre el uso de estrategias de enseñanza. *Praxis Educativa*, 13(2), 298.

Largo, W., Zuluaga, J., Ramirez, M., & Ospina, Y. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. *Interamericano*. doi:<https://doi.org/10.15332/25005421.6527>

Ley 115. (8 de Febrero de 1994). *Congreso de la Republica*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

López, A., & Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 145-166.

López, A., & Tamayo, O. (2022). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 145-166.

Maldonado, J. E. (2018). Metodología de la investigación social paradigmas: Cualitativo, Sociocritico, cualitativo, complementario. Bogotá: Ediciones de la U.

Mancebo, O. D., Moreno, G., & Miguel Guzman , V. (2018). Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera de Licenciatura en Educación Química. *Revista Cubana de Química*, 30(1).

Martinez R. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Madrid: Ministerio de Educación.

MEN, D. 1. (22 de Enero de 2009). *Ministerio de Educación Nacional, Decreto 1290*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf

Molina, T. d., Lizcano, C. J., Quintero, G., & Burbano, L. H. (2020). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 18(3).

Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. d. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de los estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*. 10(2), 13.

Ochoa, R., Fusil, D., & Nava, N. (2020). Comprensión epistemologica del tesista sobre investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*(45).

Ojeda, L. J. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Perspectivas*, 2(2).

Olaya, A., & Ramirez, J. (2015). Tras las huellas del aprendizaje significativo, lo alternativo y la innovación en el saber y la practica pedagogica. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 13(2).

Oliva, P. F. (2019). Construcción de lista de Chequeo en salud la metodologia para su construcción. *Serie Cuadernos de Redes: Ministerio de Salud*(24).

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.

Oviedo, P., & Goyes, A. (2016). Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación. *Universidad de la Salle*.

Perez, B., Enriquez, G. G., & Franco, N. K. (2016). El diario de campo como método autobiográfico en trabajo social. *Documentos de trabajo social: Revista de trabajo y acción social*(58), 16.

Posso, R., Barba, L., León, X., Ortiz, X., Manangón, R., & Marcillo, J. (2020). Educación significativa: propuesta para la contextualización de contenidos curriculares. *Rev Podium*.

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, 23(1), 16.

Raynaudo, G., & Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit*. doi:<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.24265/liberabit.2017.v23n1.10>

Resolución 8430. (4 de Octubre de 1993). *Ministerio de Salud*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Reyes, F., Ruiz, B., Llano, M., Uribe, P., & Mena, M. (2021). *El aprendizaje de la reacción química : el uso de modelos en el laboratorio*. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. doi:<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3229>

Ruano, C. (2020). *Aplicación de la metodología Flipped Classroom en la enseñanza de las ciencias naturales en Educación Primaria*. Universidad de Valladolid.

Ruiz, G. (2018). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*.

Sánchez, F. (2020). *Enseñanza de las ciencias en la escuela rural con las TIC : una mirada frente a los aportes para asumir este reto en zonas rurales de Colombia*. Universidad de Antioquia.

Sandoval, M. (2018). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*.

Sandoval, M. J., Mandolesi, M. E., & Cura, R. O. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educ Educ*, 16(1).

Tuarez, M. M., & Loor, I. W. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza creativa de química en el aprendizaje significativo de los estudiantes. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 7(6).

Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, 21-32.

Valverde, Y., & Valverde, O. (2016). *Facultad de posgrados y relaciones internacionales*. Recuperado el 02 de 2022, de <http://www.umariana.edu.co/pedagogia/5-INVESTIGACION/ANEXO%2025.%20Documento%20Linea%20investigaci%C3%B3n%20Grupo%20INDAGAR.pdf>

Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuad. - Hosp. Clín.*, 58(1).

Velez , C., Diaz , J., Prieto , S., Venegas , I., & Castaño , Y. (2004). Estandares Basicos de competencias en ciencias naturales y sociales formar en ciencias el desafio que necesitamos saber y saber hacer . Bogotá: Ministerio de educacion nacional .

Villacrez, M. V. (2017). La experimentación como estrategia pedagógica para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en ciencias naturales y educación ambiental. *Revista Criterios*, 24(1), 77-78.

Apéndices

Apéndice 1. Cronograma de Actividades

Ejecución en meses del proyecto de investigación

No. Actividad	Actividad	Inicio	Final
1	Creación de Taller Diagnostico, Guías de Laboratorio, Secuencias Didácticas, Cuestionario	Ago. (2022)	Dic (2022)
2	Información de Proyecto ante la Institución Educativa Municipio de Mallama y Padres de Familia de estudiantes grado décimo, firma de consentimientos informados	Ene	Ene
3	Aplicación de taller diagnostico participativo	Feb	Feb
4	Recopilación de resultados taller diagnostico	Feb	Feb
5	Implementación de Estrategia Aplicación de Secuencias Didácticas y Guías de laboratorio	Mar	Oct
6	Recolección de Información y llenado de Diario de Campo	Mar	Oct
7	Aplicación de Cuestionario de preguntas orientadoras para discusión en el grupo foca Recopilación de resultados Aplicación de taller Diagnostico	Oct	Nov
8	Análisis de datos	Mar	Nov
9	Redacción de Documento Revisión de documento	Ene	Feb (2024)
10	Conclusiones y recomendaciones	Feb (2024)	Feb (2024)
12	Entrega Documento final	Abr	Abr

Apéndice 2. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO



TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.

Yo, _____ identificado(a) con la C.C _____ de _____, padre/madre de familia del estudiante _____ identificado(a) con T.I _____, manifiesto que he sido invitado(a) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se me ha dado la siguiente información:

Propósito de este documento:

Este documento se le entrega para ayudarle a comprender las características de la investigación, de tal forma que usted pueda decidir voluntariamente si desea participar o no. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, pida al personal de la investigación que le aclare sus dudas, la docente le proporcionarán toda la información que necesite para que usted tenga un buen entendimiento de la investigación.

Importancia de la investigación:

Son diversos los problemas presentados en el tema de la comprensión de temática en el área de química, dado a esto, se ha propuesto una innovadora propuesta de la enseñanza – aprendizaje mediante la estrategia de la experimentación, implementando las clases de laboratorio con el fin de motivar y captar la atención del estudiante para que de esta manera mejore el aprendizaje en el área en mención, esto debido a los resultados negativos evidenciados en cuanto al desarrollo cognitivo en el conocimiento científico por estudiantes de la educación media, en los resultados de las pruebas saber 11° como también en el rendimiento académico. La instrucción y conocimiento de dicha estrategia, brindará nuevas alternativas que puedan contrarrestar las problemáticas generadas dentro de un contexto determinado.

Para hacer posible lo anterior, surge la presente investigación con el propósito de establecer las razones del poco desarrollo en la comprensión de temáticas de química en la institución educativa Municipio de Mallama, que han generado que los estudiantes del grado décimo para que no hayan adquirido un conocimiento o instrucción necesaria en cuanto a la importancia del fortalecimiento en el área para que la habilidad experimental mejore ampliamente la adquisición e interpretación de información.

Objetivo y descripción de la investigación:

Analizar la experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica que contribuye con el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Responsables de la investigación:

El estudio es dirigido y desarrollado por la investigadora del Programa de Maestría en Pedagogía, adscrita de la Facultad de educación de la Universidad Mariana, Erika Johana Enríquez Yépez. Y docente de química de la IEMM, Cualquier inquietud que usted tenga puede comunicarse al teléfono celular 3152360132.

Riesgos y Beneficios:

Los talleres, guías, observación y grupo focal de discusión, no implican riesgo alguno para el estudiante; las respuestas dadas no tendrán ninguna consecuencia para su situación en la institución; El beneficio más importante para el estudiante, es que, si se obtiene una percepción negativa sobre la orientación de dicha área, se asumirá bajo plena confidencialidad y se ayudará a mejorar tal situación para controlar el problema.

Confidencialidad:

Su identidad estará protegida, pues durante todo el estudio solo se utilizará un código numérico que lo diferenciará de los otros participantes en la investigación. La información obtenida será almacenada en una base de datos que se mantendrá por cinco años más después de terminada la presente investigación. Los datos individuales sólo serán conocidos por la investigadora de la localidad mientras dura el estudio, quienes, en todo caso, se comprometen a

no divulgarlos. Los resultados que se publicarán corresponden a la información general de todos los participantes.

Declaro que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entendí su contenido e igualmente, que pude formular las preguntas que consideré necesarias y que estas me fueron respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

_____	_____
Firma Padre/Madre de familia	Nombre del participante
C.C No. _____	T.I No. _____

Apéndice 3. Tabla de presupuesto

Rubros	Descripción	Justificación	Cant.	Valor unitario	Valor total	Institución			
						Educativa		IE JUANAMBÜ	
						Es pecie	Diner o	Especie	Dinero
Libros digitales	Consulta	Marco teórico							
Equipos	Computador portátil	Estudio	1	1'700.000	1'700.000				
Materiales e insumos	Cuaderno/copias	Talleres, Guías	1/1000	50	55.000				
Prestación de servicios técnicos	Encuadernación	Diario	1	20000	20.000				
TOTAL					1'775.000				

Apéndice 4. Prueba diagnóstica



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
TEST DIAGNÓSTICO



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Nombre: _____ Grado: _____ Edad: _____ Sexo: _____

El objetivo de este test diagnóstico es indagar las ideas previas que tiene sobre las temáticas densidad, cambios de estado, tipo de mezclas y métodos para la separación de mezclas. El siguiente test no es de carácter evaluativo, por favor responder de manera clara.

1. Tania colocó dos recipientes con agua al fuego, pero uno de ellos no tenía tapa. Dejó que el líquido hirviera por algunos minutos y luego apagó el fuego. Cuando observó el nivel de agua, se dio cuenta que el recipiente sin tapa tenía menos agua que el recipiente con tapa. Esto sucede porque:

- en el recipiente sin tapa ocurrió el proceso de evaporación, mientras que el recipiente con tapa ocurrió el proceso de evaporación – condensación.
- en el recipiente sin tapa ocurrió el proceso de ebullición más rápido en comparación al recipiente con tapa que ebulló de manera más lenta.
- en el recipiente sin tapa hirvió más rápido, mientras que el recipiente con tapa se demoró en hervir.
- En el recipiente sin tapa ocurrió el proceso de evaporación - condensación, mientras que en el recipiente con tapa solo ocurrió el proceso de evaporación.

2. Sandra salió a comprar una ensalada de frutas con sus amigos y uno de ellos menciona que su profesora de

química le enseñó que la ensalada de frutas es considerada como:

- Una mezcla homogénea
 - Una mezcla heterogénea
 - Un alimento muy saludable
 - Ninguna de las anteriores
3. De las siguientes opciones, encierra en un círculo todas las que consideras mezclas homogéneas

- Gelatina
- Sopa de fideos
- Chocolate
- Cereal
- Leche
- Café con leche
- Aire
- Solución de alcohol
- Arroz con pollo
- Salchipapas
- Jugo de Naranja

Responde falso o verdadero según corresponda

4. La densidad es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen que ocupa un cuerpo.

- a. Falso
- b. Verdadero
- c. No sabe

5. Juan tiene 3 frascos transparentes marcados como frasco 1, frasco 2 y frasco 3, y hace los siguientes experimentos: en el frasco 1, agrega agua y alcohol, y observa que no puede diferenciarlos. En el frasco 2, agrega agua y aceite, y observa que el aceite queda flotando sobre el agua. Si Juan agrega en el frasco 3, agua, alcohol y aceite, observará que:

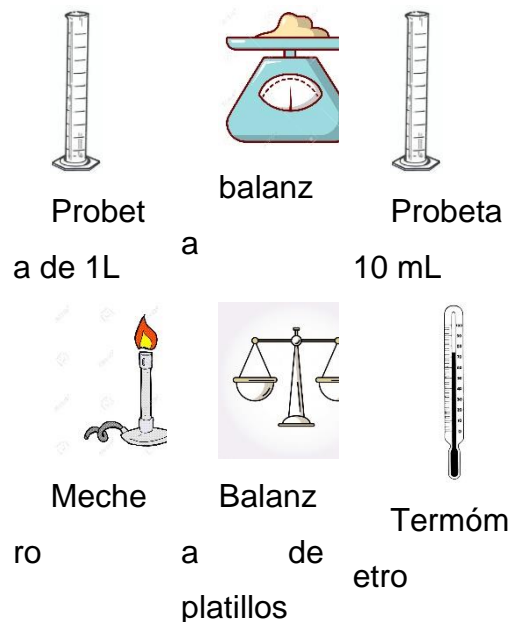
- a. Se forman 3 capas; el aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.
- b. Se forman 2 capas; el aceite se une con el alcohol, quedando dos líquidos transparentes.
- c. Se forma 1 sola capa; los tres compuestos utilizados no logran diferenciarse.
- d. Se forman dos capas: el agua y el alcohol no se diferencian, y el aceite flota sobre éstos.

6. Miguel preparó una mezcla de agua, sal y arena. Y ahora desea separarlos, los métodos más adecuados para separar esta mezcla son:

- a. Filtración y evaporación, respectivamente
- b. Tamizado y evaporación, respectivamente
- c. Tamizado y decantación, respectivamente

d. Filtración y decantación, respectivamente

7. En un laboratorio se requiere pesar 276 gramos de un colorante en polvo para disolverlo en 1 litro de glicerina a dos temperaturas (10°C y 30 °C). en el laboratorio cuenta con los siguientes instrumentos



¿Cuáles de estos instrumentos se necesitan para la medición de la masa de colorante, el volumen de glicerina y la temperatura de la solución?

- a. La balanza de los platillos para medir la masa del colorante, la probeta de 10 mL para medir el volumen de glicerina y el termómetro para medir la temperatura.
- b. La balanza analítica para medir la masa del colorante, la probeta de 1L para medir el volumen de glicerina y el termómetro para medir la temperatura
- c. La balanza de platillos para medir la masa, la probeta de 1L para medir el

- volumen de la glicerina y el mechero para medir la temperatura
- d. La balanza analítica para medir la masa del colorante, la probeta de 10 mL para medir el volumen de glicerina y el mechero para medir la temperatura

8. Anita compró un helado y lo colocó en un vaso mientras iba a realizar un mandado a su madre. Cuando fue a coger el helado dos horas después, se encontró que el helado se encontraba derretido. De acuerdo con la información anterior, lo que le sucedió al helado fue

- a. Un cambio de estado físico. Al dejar el helado a temperatura ambiente ocurrió un proceso de solidificación.
- b. Un cambio químico. Al dejar el helado a temperatura ambiente ocurrió un proceso de solidificación.
- c. Un cambio de estado físico. Al dejar el helado a temperatura ambiente ocurrió un proceso de fusión.
- d. Un cambio químico. Al dejar el helado a temperatura ambiente ocurrió un proceso de fusión.

9. Se tiene dos bloques de distintas sustancias con diferentes masas y volumen, como se indica en el recuadro

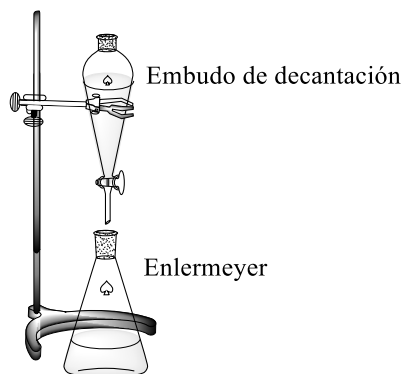
Elemento	Volumen (cm ³)	Masa (g)	Densidad (g/cm ³)	Características
Bloque T	50	10		Insoluble y no reaccionante con el agua.
Bloque U	50	25		
Agua			1	

Al introducir los bloques T y U en el agua, sucede que

- a. t flote y u se hunda
- b. t se hunda y u flote
- c. t y u floten
- d. t y u se hundan

10. Se vierte en un embudo de decantación, 4 mL de Tolueno, 3 mL de Formamida, 2 mL de Diclorometano y 1 mL de Cloroformo. Las densidades de estos líquidos se muestran en la siguiente tabla:

Líquido	Densidad (g/mL)
Cloroformo	1,486
Tolueno	0,867
Diclorometano	1,325
Formamida	1,134

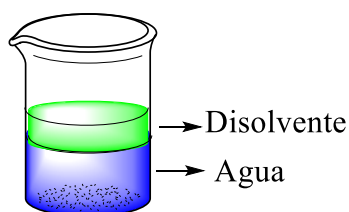


Teniendo en cuenta que cada componente es inmisible con el resto de componentes, y se los deja por un tiempo en reposo, el orden en el que saldrían del embudo al Erlenmeyer es:

- a. Cloroformo, Tolueno, Diclorometano y Formamida.
- b. Cloroformo, Diclorometano, Formamida y Tolueno.
- c. Tolueno, Formamida, Diclorometano y Cloroformo.
- d. Formamida, Tolueno, Diclorometano y Cloroformo.

11. En el laboratorio se quiere elegir un disolvente que al mezclarlo con el agua se visualicen dos fases como muestran en la figura. Se dispone de los 4 disolventes que se muestran en la tabla.

Disolvente	¿Soluble en agua?	Densidad (g/mL)	Punto de ebullición (°C)
1	si	0,72	78,5
2	no	0,62	-0,5
3	si	0,68	-33,0
4	no	0,66	69,0



Teniendo en cuenta que la densidad del agua es 1 g/mL y que se requiere un disolvente que se mantenga líquido a una temperatura de 30°C, ¿Cuál de los disolventes cumple las condiciones?

- El disolvente 1, que es más denso que el agua.
- El disolvente 2, que tiene menos punto de ebullición
- El disolvente 3, que tiene punto de ebullición intermedio
- El disolvente 4, que no se solubiliza en el agua.

Apéndice 5. Test Actitudinal



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
TEST ACTITUDINAL



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Nombre: _____ Grado: _____ Edad: _____ Sexo: _____

El objetivo de este test actitudinal es conocer tu opinión personal acerca de tu punto de vista con respecto a la asignatura de química. No se pretende una respuesta correcta, sólo se busca saber lo que piensas y sientes con respecto al curso de química. Lee atentamente cada enunciado y señala tu respuesta con una X según tu grado de satisfacción teniendo en cuenta que:

1. Totalmente de acuerdo, 2. De acuerdo, 3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4. En desacuerdo y 5. Totalmente en desacuerdo

ítem	Pregunta	1	2	3	4	5
1	Me gusta las Ciencias Naturales y particularmente la Química					
2	El Área de química me resulta más interesante que otras Asignaturas					
3	Considero que las clases de química son divertidas y por tanto me emociono cuando llega la hora de iniciar estas clases					
4	Reconozco que aprender química, me sirve para conocer y resolver muchos aspectos de la vida cotidiana					
5	Mis conocimientos previos en otras asignaturas como matemáticas, biología y física, me permiten comprender y aprender adecuadamente la química					
6	Mantengo la atención en las clases de química durante las 2h de clase					
7	Considero que se debería tener clases de química con mayor frecuencia durante la semana					
8	El lenguaje de la química, a través de símbolos, fórmulas y ecuaciones, me es fácil de comprender y entender					
9	Resuelvo con facilidad problemas prácticos de química					
10	Considero que comprendería más las clases de química con trabajo en laboratorio					
11	Considero que comprendería más las clases de química con ejemplos, situaciones y problemas aplicados en mi contexto (hogar, colegio y municipio)					
12	Aprendo más de química cuando se realizan trabajos en grupo					

13	Considero que el ejercicio profesional de un(a) químico(a) es poco interesante y aburrido					
14	Me gustaría estudiar química como carrera profesional					
15	Me gustaría enseñar química en alguna institución educativa					

Apéndice 6. Guía de Laboratorio No.1



Docente	Área	Grado	Tiempo previsto:
Erika Johana Enríquez Yépez	Química	Décimo	4 Horas



Institución Educativa Municipio de Mallama

Reconocimiento de Material de Laboratorio No.1

Objetivo general:

- Identificar y comprender la utilidad de los instrumentos y equipos de mayor uso en el laboratorio de química.

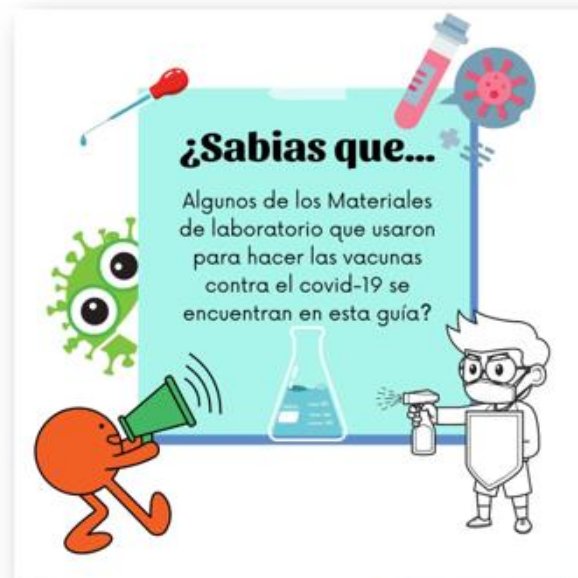
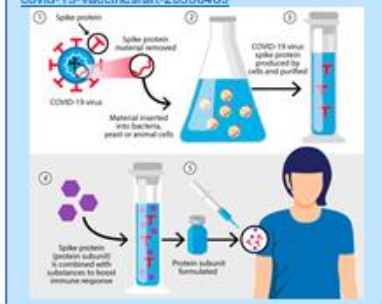
Objetivos específicos:

- Adquirir habilidad en el manejo de los materiales y equipos de laboratorio.
- Clasificar los materiales de laboratorio de acuerdo con las distintas categorías conocidas.

Los diferentes tipos de vacunas contra la COVID-19 se fabricaron y se elaboraron con diferentes materiales de vidrio volumétrico que hicieron posible el desarrollo y ensayo clínico de la vacuna de los diferentes laboratorios como son Pfizer-BioNTech, AstraZeneca, moderna que ahora se llama Spikevax, Janssen de Johnson & Johnson, Novavax, entre otras, empleando las técnicas como son la del ARN mensajero, vector viral y subunidades proteicas.

Si quieres informarte más sobre cómo las diferentes tecnologías trabajan con el sistema inmunitario para proporcionar protección. Visita el sitio web:

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/different-types-of-covid-19-vaccines/art-20506465>





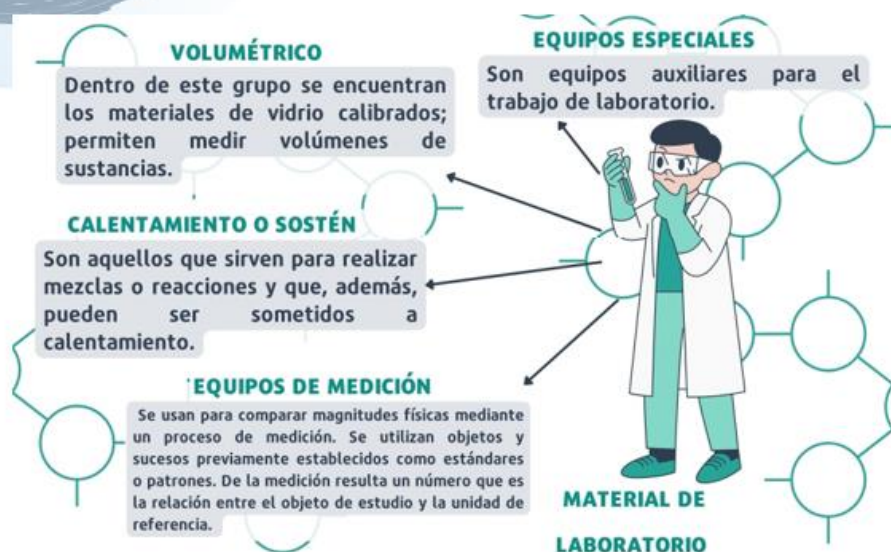
Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------



Introducción

Es necesario que antes de comenzar cualquier trabajo experimental, el estudiante conozca el material que se utiliza en el laboratorio, se identifique con el nombre correcto cada uno de los materiales como también la función y su uso debe ser acorde con la tarea a realizar. La utilización inadecuada de este material da lugar a errores en las experiencias realizadas.

Los instrumentos de laboratorio están constituidos por materiales diversos y cada uno cumple funciones específicas; la clasificación del material de laboratorio es el siguiente:



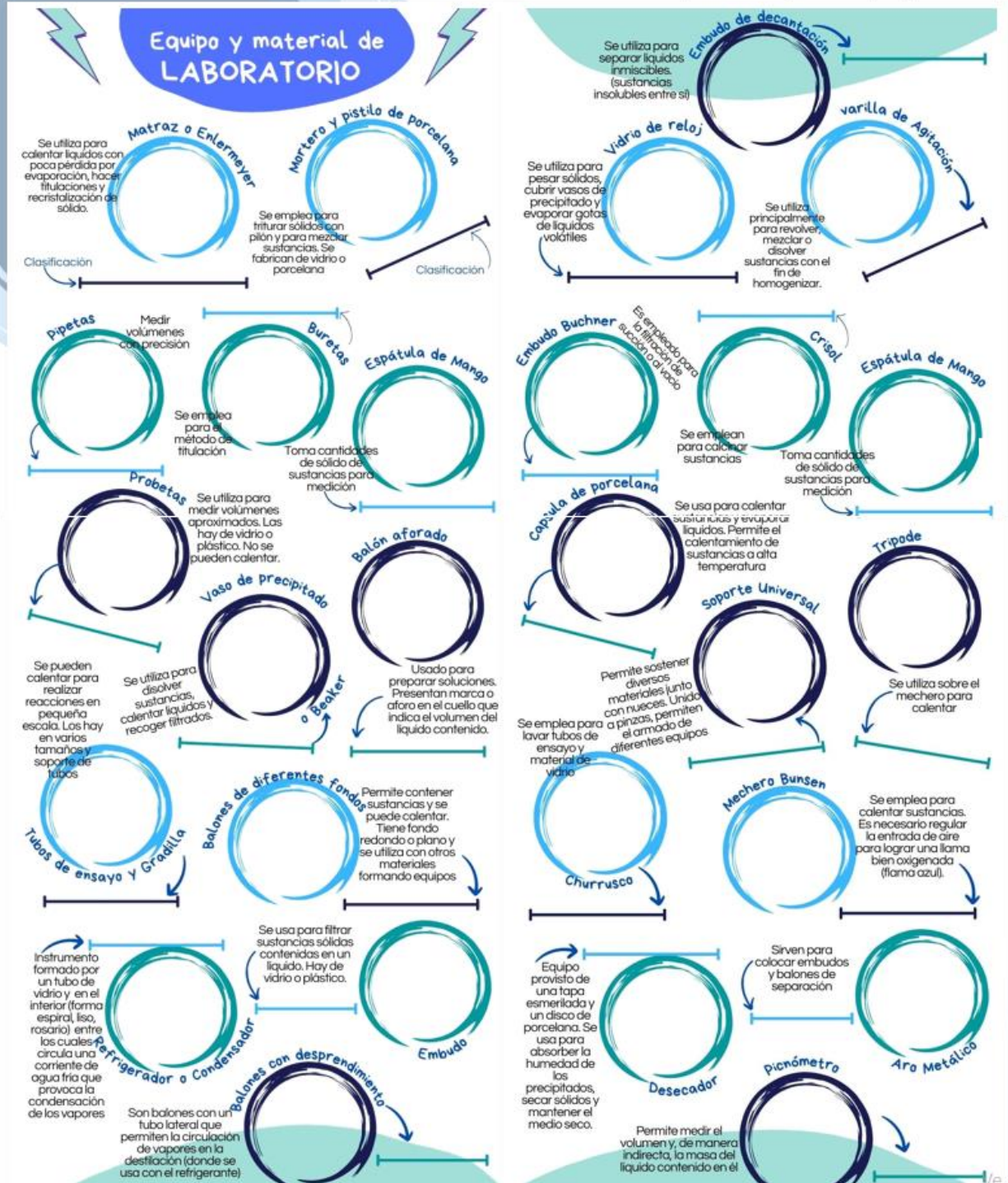
OBSERVEMOS...!



EL MATERIAL DE VIDRIO DISPONIBLE EN EL LABORATORIO

Dibuja en cada espacio designado el material que tu observas y en la línea de clasificación cuéntame a que tipo de material se agrupa de acuerdo con la función que específica en su descripción

Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	--------------------------------

Abez doble y sencilla
Material de metal usado para sujetar otros materiales como aros, agarraderas, pinzas al pie universal. Es una pieza que posee 2 agujeros con dos formilas opuestas. Uno de los agujeros se utiliza para ajustar la doble ruez al soporte universal, mientras que en el otro se coloca y ajusta la pieza a sujetar

Termómetro
Instrumento utilizado para medir las temperaturas

Tela metálica con centro de amianto
Es una tela de alambre con el centro de asbesto, que permite concentrar o distribuir mejor el calor. Se usa junto al tripode o aros metálicos para calentar

Balanza digital
Instrumento usado para determinar cantidad de masa de una sustancia

Pinzas para crisol
Se usan para colocar y retirar crisoles que se han llevado a calentamiento intenso.

¡No me siento estable!

¡usted esta reaccionando de forma exagerada!

En el ámbito de la investigación se emplea el concepto de material de laboratorio, para referirse a aquel que se emplea en distintos tipos de laboratorios y que se compone de diversos instrumentos que cumplen con funciones determinadas. La química es una ciencia que tiene por finalidad no sólo descubrir, sino también, y sobre todo, crear, ya que es el arte de hacer compleja la materia.

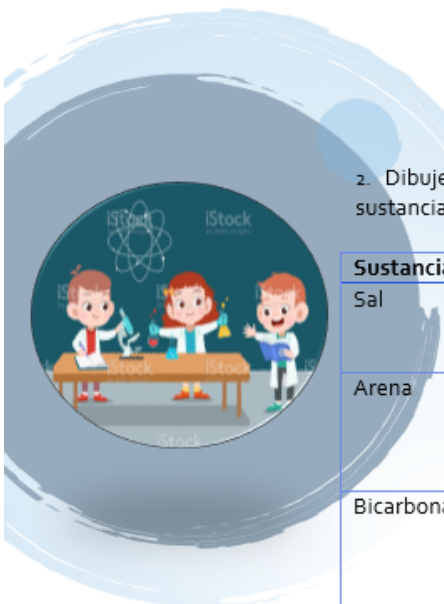
Actividades a desarrollar

1. Dibuje y mencione cual material empleó para medir las siguientes sustancias líquidas

Sustancias líquidas	Cantidad (mL)	Material	Clasificación
Agua	250		
Alcohol	100		
Vinagre	5		



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	--------------------------------



2. Dibuje y mencione cual material empleó para medir las siguientes sustancias sólidas

Sustancias Sólidas	Cantidad (g)	Material	Clasificación
Sal	10		
Arena	5		
Bicarbonato de Sodio	8		

Bibliografía

Alcazar, D. J., Fuentes, F. A., Gallardo, M. A., Herrera, C. P., Linares, I., Villareal, S. M., & Zambrano, M. A. (2016). Manual de Practicas de Laboratorio de Química General. Barranquilla: Educosta.

Identificación y manejo de material de Laboratorio: preparación de disoluciones y medida de densidades. (Junio de 2022). Obtenido de

<https://www.upo.es/depa/webdex/quimfis/docencia/quimbiotec/FQpractica1.pdf>

Reconocimiento de Material de laboratorio y tecnicas experimentales. (Junio de 2022). Obtenido de

<https://xdoc.mx/preview/trabajo-practico-de-laboratorio-n-1-parte-a-5dc86f532845d>



Apéndice 7. Guía de Laboratorio No. 2



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	--------------------------------

Densidad Laboratorio No.2

Objetivo general:

- Determinar la densidad de sólidos irregulares y de líquido a partir de resultados experimentales

Objetivos específicos:

- Utilizar diferentes métodos experimentales para encontrar la densidad de sólidos irregulares y líquidos.
- Emplear el principio de Arquímedes para calcular el volumen de algunos sólidos irregulares.

 Institución Educativa Municipio de Mallama

Como ya sabes, el agua es una molécula atípica. La estructura del hielo, forma un retículo que ocupa más espacio y es menos denso que el agua líquida. Por eso el hielo flota sobre ella. Pero... ¿Qué tiene que ver la densidad del agua con la vida marina? Gracias a esta anomalía del agua, los lagos, ríos y mares, comienzan a congelarse desde la superficie hacia abajo, y esta costra de hielo superficial sirve de abrigo a los seres que viven: aunque la temperatura ambiental sea extremadamente baja (-50 o -60 °C), el agua de la superficie transformada en hielo mantiene constante su temperatura en 0 °C. El agua del fondo queda protegida térmicamente del exterior, y puede alcanzar los 4° o 5 °C, que son suficientes para la supervivencia de ciertas especies. Si el hielo fuese más denso que el agua, se hundiría, lo que haría que el fondo marino se congelara y, además, al llegar el calor, dificultaría que se derritiera.



Introducción

La densidad es una propiedad específica para cada sustancia y, por lo tanto, muy útil en su identificación. La densidad se define como masa entre unidad de volumen.

La densidad se calcula dividiendo la masa entre el volumen:

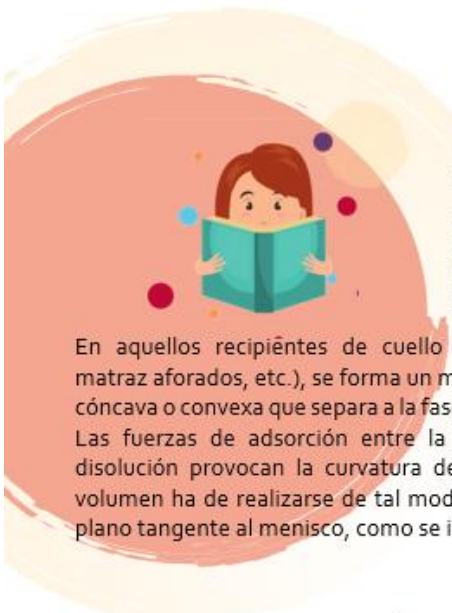
$$\rho = \frac{m}{v}$$

ρ = Densidad m= masa v= volumen

Para determinar la densidad de un sólido irregular se aplica el



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------



Principio de Arquímedes, que establece: "cuando se sumerge un sólido insoluble en un líquido, el cambio de volumen aparente de este es igual al volumen del sólido sumergido". Para la determinación de la densidad de líquidos se emplea los métodos del densímetro y el picnómetro.

En aquellos recipientes de cuello estrecho (pipeta, bureta, matraz aforados, etc.), se forma un menisco, que es la superficie cóncava o convexa que separa a la fase líquida de la fase gaseosa. Las fuerzas de adsorción entre la superficie del vidrio y la disolución provocan la curvatura del menisco. La lectura del volumen ha de realizarse de tal modo que los ojos estén en un plano tangente al menisco, como se indica en la figura 1.

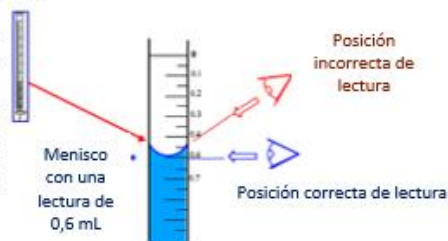


figura 1. Lectura correcta del volumen

Metodología

Para desarrollar esta práctica necesitaremos lo siguiente...



Materiales

- Balanza digital
- Picnómetros 10mL
- Picnómetros 25mL
- Probeta 250mL
- Probeta 50mL
- Densímetro
- Beaker 250 mL
- Beaker 100 mL

Reactivos

- Agua destilada
- Aceite vegetal
- Alcohol



Procedimiento

¿QUÉ OCURRE CON LA DENSIDAD DE LOS SIGUIENTES EJEMPLOS?



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

Trabajemos en Laboratorio



1. Densidad de Un Líquido



Para calcular la densidad de un líquido: sigue los pasos....



2. Densidad de Un Sólido Irregular

Para determinar la densidad de un sólido irregular se realiza de la siguiente manera...



SI HAZ LLEGADO HASTA AQUI

Let's Go!



NO TE RINDAS SIGUE ADELANTE..

Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

3. UTILIZA EL DENSÍMETRO

¿Sabías que la densidad también se puede determinar con un equipo de laboratorio llamado densímetro?

¿Cómo lo hago?



1. Tome una probeta de 250 mL y llénela con agua hasta el volumen de 150 mL.

2.

Introduzca lentamente el densímetro cuidando que no roce las paredes de recipiente



3. Tome la lectura de la parte más alta según el plano horizontal del líquido (fig.1)

4.

Registre la densidad que indica el densímetro y repita el procedimiento con



Fig.1 lectura correcta del densímetro

GAME OVER

Actividades a desarrollar

Completa las siguientes tablas con la información que obtuvo en el laboratorio.



Densidad de un líquido

Sustancia	Picnómetro vacío (g)	picnómetro lleno con agua (g)	masa sustancia (g)	Volumen del picnómetro (mL)	Densidad (g/mL)
Agua					
Alcohol					

Densidad de un sólido

Dibujo del sólido	Masa del sólido (g)	Volumen inicial del líquido (mL)	Volumen final del líquido (mL)	Volumen desplazado (mL)	Densidad del sólido (g/mL)



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	--------------------------------

Densímetro

Sustancia	Densidad(g/mL)
Agua	
Alcohol	
Aceite	

2. Menciona ejemplos de densidad que observes en casa o en tu entorno

3. Ya tienes las respuestas de los tres ejemplos de densidad ¿Cómo los explicarías?

Bibliografía

- Rubio , M., Correa , R., Ahumado , M., Baldiris , I., Pereira , J. C., Camargo , C., . . . Gonzales , J. (s.f.). Guías y Aplicaciones prácticas de la química . Cartagena de Indias : Alpha Editores .
- Salas, M. (Junio de 2022). *Practicando con la materia* . Obtenido de <https://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2007/2.pdf>
- Trabajo práctico: *Densidad de Sólidos y Líquidos* . (Junio de 2022). Obtenido de <http://infofich.unl.edu.ar/upload/46becc5a7a52c3d3d0262f358b997e102095042d.pdf>

Apéndice 8. Guía de Laboratorio No. 3



Docente	Área	Grado	Tiempo previsto:
Erika Johana Enriquez Yépez	Química	Décimo	4 Horas



Cambios de Estado de la Materia Laboratorio No.3

Objetivo general:

- Identificar los cambios que sufre la materia en lo relacionado a su estructura

Objetivos específicos:

- Diferenciar entre un cambio químico y cambio físico
- Reconocer experimentalmente los cambios de estado del agua y su relación con la temperatura.

 Institución Educativa
Municipio de Mallama

Los cambios de estado del agua, que existe en su mayor parte en estado líquido, se producen debido a la cercanía de sus moléculas. Cuando más próximas se encuentran las moléculas entre sí, el agua adopta el estado sólido; cuando están más separadas, asume el estado líquido y si aumenta la temperatura, las moléculas se separan aún más, asumiendo el estado gaseoso. Por lo tanto, este proceso se ve reflejado en el ciclo biogeoquímico del agua, es el proceso de circulación de agua a través de todos los espacios de la hidrosfera. Es un ciclo en el cual no hay ninguna intervención química, porque el agua solo cambia de estado físico y cambia de un lugar a otro. En otras palabras, se dice que el agua que circula en nuestro planeta es la misma debido a que en el ciclo hidrológico, el agua no aumenta, ni disminuye, por consiguiente, hay una renovación y purificación de la misma en el proceso de transformación y cambio de estado.

Introducción





Docente	Área	Grado	Tiempo previsto:
Erika Johana Enriquez Yépez	Química	Décimo	4 Horas

Diariamente se observa cómo todas las sustancias que nos rodean sufren cambios; unas veces han sido provocados, y otras veces, no. Estos cambios se clasifican en dos tipos: físicos y químicos.

Cambios físicos vs cambios químicos

Cambios Físicos

- Son alteraciones en propiedades físicas como tamaño, forma o densidad
- Son aquellos procesos que no varían la naturaleza de las sustancias
- No se forman sustancias nuevas, las sustancias son las mismas antes y después de la acción realizada.

Cambios Químicos

- Se forman nuevas sustancias con propiedades y composición diferente
- Se representa mediante reacciones químicas, escritas en ecuaciones
- La energía desprendida o absorbida es mayor que en el caso del cambio físico

Metodología

Materiales

- Vidrio de reloj
 - Estufa
 - Pipeta 5 mL
 - Beaker 250 mL
 - Globos
 - Termómetro
 - Cronómetro
 - Malla de asbesto
 - Pinza para beaker
 - Mortero
 - Capsulas de porcelana
 - Beaker 50 mL
-

Que vamos a necesitar?

- Agua destilada
- Sal de mesa
- Bicarbonato de sodio
- Jugo de limón
- Parafina (vela)
- Vinagre
- Cascaron de huevo

Reactivos





Docente Erika Johana Enriquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

Procedimiento

A continuación, viviremos una experiencia divertida ¡Iniciemos...!!

CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Ensayo 1.

- Coloca un trozo de cascara de huevo y tritúralo con el mortero, registra lo que sucede. ¿Ves algún cambio?
- Ahora, ya triturado el cascarón, caliéntalo en la placa de calentamiento (estufa) hasta quemarlo. Observa y registra el cambio

Ensayo 4.

Enciende una vela y déjala prendida por unos tres minutos. ¿Qué ocurre con la vela?



Ensayo 5.

Disuelve 0.5 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) en 5 mL de agua en un beaker de 50 mL. ¿Observas alguna reacción química? ¿observas desprendimiento de gas?

Ensayo 2.

Disuelve 0.5 g de sal de mesa (NaCl) en 5 mL de agua en un beaker de 50 mL y calienta hasta sequedad. ¿Qué observa? ¿Qué ocurrió con el agua?

Ensayo 6.

Coloca 1 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) dentro de un globo y adiciona 5 mL de vinagre, aprieta la boca del globo y observa lo que ocurre, registra los resultados

Ensayo 3.

Coloca en un vidrio de reloj 0.5 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y añádele unas gotas de jugo de limón. observa y registra el cambio

Registra aquí tus resultados ↴

Ensayo	¿Ves algún cambio?		Observaciones	Tipo de Cambio	
	Si	No		Químico	Físico
1					
2					
3					
4					
5					
6					



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

CAMBIOS DE ESTADO DEL AGUA

PASO 1. En una estufa coloca una malla de asbesto encima de la resistencia



PASO 2. En un beaker de 250 mL coloca helado picado aproximadamente 1/3 de volumen del recipiente e introduce el termómetro, mide la temperatura inicial y regístrala.



PASO 3. Coloca el beaker en la estufa y enciéndela, con una varilla agita de vez en cuando para homogenizar y registra la temperatura



PASO 4. Con ayuda del cronómetro registra la temperatura en intervalos de 5 minutos hasta que cambie a estado líquido



PASO 5. Cuando inicie a hervir retira con una pinza el beaker y colócalo en una superficie de madera, encima del beaker coloca un vidrio de reloj y deja reposar. Observa y registra que miras después de 2 minutos



Registra aquí tus resultados ↴

Tiempo inicial (min)	temperatura (°C)	Observaciones
0		



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	--------------------------------

Actividades a desarrollar

Observa las siguientes imágenes e identifica el tipo de cambio que se presenta en cada una de ellas

2. Menciona 5 ejemplos entre cambios químicos y físicos que observas en casa.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Bibliografía

Bueno, M. A. (Julio de 2022). *Cambios de Estado*. Obtenido de <https://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2009/20.pdf>
Lazaro, I., Gonzales, L., & Robledo, A. (Julio de 2022). *Laboratorio de Fundamentos de Química*. Obtenido de <http://www.fc.uaslp.mx/informacion-para/material-didactico/MANUALFUNDAMENTOSDEQUIMICA.pdf>
Rubio, M., Correa, R., Ahumado, M., Baldiris, I., Pereira, J. C., Camargo, C., . . . Gonzales, J. (s.f.). *Guías y Aplicaciones prácticas de la química*. Cartagena de Indias : Alpha Editores .

Apéndice 9. Guía de Laboratorio No.4



Docente	Área	Grado	Tiempo previsto:
Erika Johana Enriquez Yépez	Química	Décimo	4 Horas



Mezclas y Separación de Mezclas Laboratorio No.4

Objetivo general:

- Identificar y aplicar la técnica de separación de mezclas en la elaboración de un purificador de agua casero

Objetivos específicos:

- Determinar la composición y el tipo de mezcla que se emplea en la elaboración del purificador de agua.
- Utilizar técnicas básicas de separación de los componentes de una mezcla.
- Aprender cómo funcionan los purificadores de agua empleando los métodos de separación de mezclas.

En el periodo de la prehistoria, se descubrió el bronce gracias a una mezcla homogénea (aleación) entre el cobre y el estaño. El bronce producto de la aleación era moldeable, fácil de manejar y con este aprovecharon en la fabricación de armas para la protección personal como también, herramientas útiles para la caza y pesca. Hoy en día, el bronce se emplea en múltiples elementos de ferretería, electrónica y de la industria en general que utilizan elementos o productos de bronce, esto debido a las propiedades físicas que posee. Alguno de los elementos o productos que se pueden fabricar de bronce son: cintas, láminas, lingotes, instrumentos musicales, herramientas, armas, mosaicos, estatuas, construcciones artísticas, entre otros.

Introducción





Docente	Área	Grado	Tiempo previsto:
Erika Johana Enriquez Yépez	Química	Décimo	4 Horas

Las mezclas son combinaciones de dos o más sustancias en proporciones variables, de manera que las propiedades químicas de cada componente permanecen constantes. Las mezclas pueden ser de tipo homogéneas o heterogéneas dependiendo del tipo de fase que se observe en la mezcla. Para la separación de los componentes de una mezcla se hace posible debido a las propiedades fisicoquímicas de cada uno del componente que la conforman, con base en su estado físico, el tamaño de las partículas, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, entre otras propiedades. La separación de mezclas se realiza mediante procesos físicos, por lo cual, existen diferentes métodos de separación que son aprovechables y empleados para separar los componentes de una mezcla. De los cuales tenemos los siguientes:



En esta práctica se empleará las técnicas de separación de mezclas proyectada a una problemática ambiental que existe en el Municipio de Mallama, se realizará un filtro de agua, para separar partículas sólidas que contenga el agua y de la misma manera purificarla.



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

Metodología

Materiales y Reactivos

- Algodón, tela o gasa.
- Arena fina o grava
- Arena gruesa
- Piedras pequeñas
- Carbón
- Botella plástica de 2 litros
- Tijera
- Papel filtro

Trabajemos en Laboratorio



Responde las siguientes preguntas

- De acuerdo con el procedimiento anterior, ¿Puedes definir qué tipo de mezcla representan los materiales del purificador?, ¿Por qué?

- ¿Qué método de separación emplea el purificador de agua?



Docente Erika Johana Enríquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------

1 Coloque el filtro que elaboro con la abertura original (boca) hacia abajo y la tapa puesta en una superficie plana y estable

2 En la parte superior de la botella, previamente cortada, coloca el papel filtro. Comienza a derramar el agua a ser filtrada por el papel filtro y permite que la misma comience a traspasar las distintas capas de carbón activado, piedra, arena y algodón.

3 Cierre la tapa superior cortada y deje reposar el agua por lo menos 15 minutos. Deje el filtro casero siempre en posición vertical.

4 Al finalizar el tiempo requerido, abra la boca de la botella de la parte inferior y deje que el agua ya filtrada, se deposite en el recipiente Beaker de 250 mL.

OK YA TENEMOS AGUA DEPURADA

¿COMO FILTRAMOS AGUA DE QUEBRADAS?

Actividades a desarrollar

ahora

TEACHER

1 pregunta:
¿Por qué es importante tener en cuenta las propiedades físicas de la materia para separar los componentes de una mezcla?
Responder Viernes 25 de Julio

ahora

TEACHER

2 pregunta:
¿Por qué es importante conocer el tipo de mezcla (homogénea o heterogénea) al momento de decidir el método que se va a utilizar para separar los componentes?
Responder

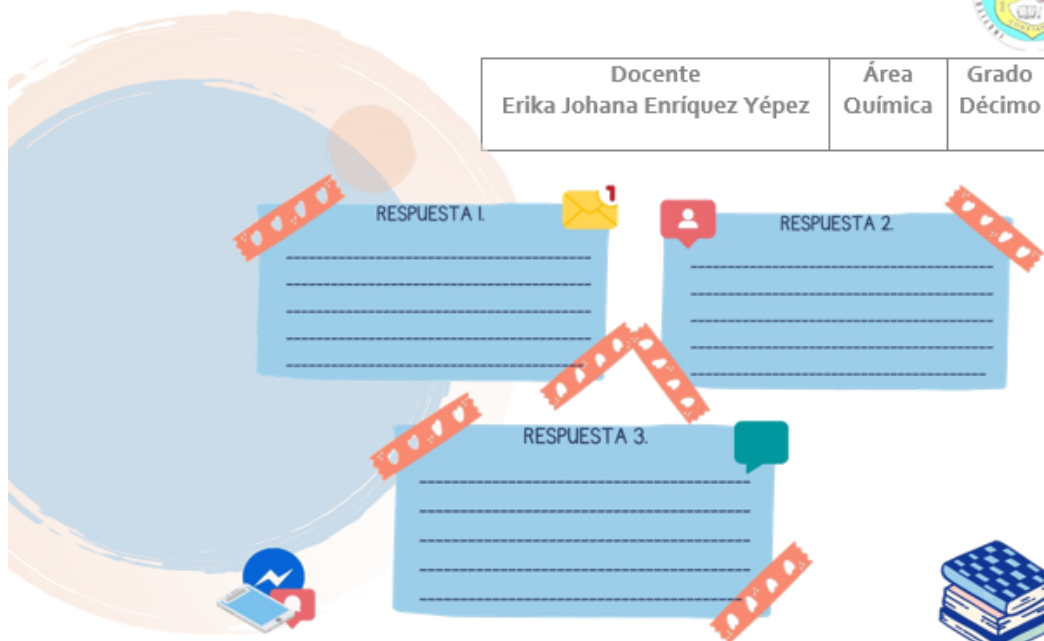
ahora

TEACHER

3 pregunta:
¿Cómo separarían los componentes en una mezcla de arena, alcohol, azúcar y aserrín?
Responder



Docente Erika Johana Enriquez Yépez	Área Química	Grado Décimo	Tiempo previsto: 4 Horas
--	-----------------	-----------------	-----------------------------



4. Identifica las propiedades físicas de la materia que se tienen en cuenta para separar una mezcla en los siguientes métodos de separación de mezclas

Destilación	
Filtración	
Decantación	
Evaporación	
Tamizado	
Imantación (Separación Magnética)	
Cromatografía	

Bibliografía

- Filtro para agua* . (Julio de 2022). Obtenido de <https://colaboraeducacion30.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/273096/786199/laboratorio+BG+1%C2%BA+HIDROSFERA.+FILTRO+CASERO+PARA+AGUA.pdf/9a9c0620-c37f-4a45-bab9-9070bbbf494e?version=1.0>
- Guía 2. Primera parte: Principios de separación de mezclas* . (Julio de 2022). Obtenido de <https://quimica.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2021/11/GU%C3%8dA-DE-LABORATORIO-2-DE-QU%C3%8dMICA-DE-FLEXIBILIDAD-PRIMERA-PARTE.pdf>
- Guía de Laboratorio: Separación de Mezclas*. (Julio de 2022). Obtenido de <https://www.webcolegios.com/file/bb1b2c.pdf>
- Lazaro , I., Gonzales , L., & Robledo , A. (Julio de 2022). *Laboratorio de Fundamentos de Química*. Obtenido de <http://www.fc.uaslp.mx/informacion-para/material-didactico/MANUALFUNDAMENTOSDEQUIMICA.pdf>
- Rubio , M., Correa , R., Ahumado , M., Baldiris , I., Pereira , J. C., Camargo , C., . . . Gonzales , J. (s.f.). *Guías y Aplicaciones practicas de la química* . Cartagena de Indias : Alpha Editores .
- Un instrumento de filtración casero* . (Julio de 2022). Obtenido de <http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%205/Anejos%20y%20recursos/Anejos%20y%20recursos/5.3%20Ejemplo%20para%20plan%20de%20lecci%C3%B3n%20-%20Filtro%20casero.pdf>

Apéndice 10. Diario de Campo



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Diario de Campo



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Diario de Campo			
Docente Titular			
Profesión			
Colegio			
Grado		Fecha	
No. Estudiantes		Semana	

Objetivo de la semana:

Descripción de lo observado:

Análisis de interpretación de lo observado:

Apéndice 11. Lista de Chequeo



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Lista de chequeo



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Nombres y apellidos

Grado

Fecha

El objetivo de la siguiente lista de chequeo es observar el nivel de desempeño que usted tiene en el área de química y de esta manera tener información acerca de los resultados que obtuvo en el trabajo de laboratorio, comprensión de saberes y desarrollo de conocimiento a través de ellas, este instrumento no es de carácter evaluativo, por lo tanto, es muy importante contar con tu sinceridad en el desarrollo del mismo.

Tiempo desarrollo: 30 minutos

Competencias	No.	Indicador	Si	No	Observaciones ¿Qué debo mejorar?
Saber	1	Reconozco el material de vidriería que se utiliza en un laboratorio de química.			
	2	Relaciono la función y nombre de cada uno de los materiales de laboratorio hacer			
	3	Relaciono el concepto de densidad para entender el comportamiento de las diferentes sustancias que observas en tu entorno.			
	4	Identifico las diferencias entre un cambio físico y un químico.			

	5	Explico el comportamiento de los cambios de estado que se producen en la materia.			
	6	Identifico las diferencias entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea.			
Saber Hacer	7	Utilizo el concepto de densidad y lo aplico con los diferentes ejercicios experimentales abordados en laboratorio.			
	8	Reconozco que es una mezcla			
	9	Aplico y observo las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea			
	10	Utilizo los diferentes métodos de separación de mezclas con ejemplos de la vida cotidiana.			
	11	Puedo dar ideas sobre diferentes situaciones del contexto en el que vivo para ser aplicadas en la química.			
	12	Las prácticas del laboratorio me ayudan mucho a solventar dudas sobre los conocimientos teóricos y refuerzan mi aprendizaje en química.			
Saber Ser	13	Participo activamente en el desarrollo de las prácticas de			

		laboratorio y ayude a mis compañeros en alguna dificultad que presentaron			
	14	Asumí la responsabilidad y compromiso en las prácticas de laboratorio y actividades que se desarrollaron a través de ellas.			
	15	Considero que la química se encuentra en todos los espacios de los que me encuentro en la vida cotidiana y como ciencia admiro las cosas nuevas que se aprende de ella.			

Apéndice 12. Cuestionario Grupo Focal



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
GRUPO FOCAL



Investigador	Asignatura	Grado
Erika Johana Enríquez Yépez	Química	Décimo

El objetivo de la aplicación de grupos focales con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama y mediante este instrumento analizar las opiniones de los estudiantes el impacto, motivación y práctica de la estrategia de la implementación del laboratorio para el aprendizaje de la química.

Numero de sesiones: 7

Tiempo de cada sesión: 30 minutos

Se realizará cinco sesiones por cada grado, que constará solo de 7 a 8 estudiantes como máximo para realizar una discusión fluida, dinámica y personalizada.

Las preguntas a desarrollar son las siguientes:

1. ¿Cómo considera usted que fueron las clases de laboratorio?
2. ¿Fue muy provechoso el tiempo en el laboratorio para aprender y aplicar las temáticas vistas en clases?
3. ¿Cuál fue la mayor enseñanza le dejó el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de química?
4. ¿Le resultó más fácil aprender química mediante la práctica de laboratorio que en clases de química tradicionales?
5. ¿Qué práctica de laboratorio le llamo más la atención y por qué?

Al inicio de cada sesión se entregará al estudiante la evaluación de las prácticas que se realizaron en la aplicación de la implementación del laboratorio y como fue el aprendizaje en química con una escala de valoración de 1 a 5 donde:

5: Excelente 4: Bueno 3: Regular 2: Malo 1: Muy Malo

No.	Pregunta	5	4	3	2	1
1	¿Cómo considera usted que fueron las clases de laboratorio?					
2	¿Fue muy provechoso el tiempo en el laboratorio para aprender y aplicar las temáticas vistas en clases?					
3	¿Cuál fue la mayor enseñanza le dejó el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el área de química?					
4	¿Le resultó más fácil aprender química mediante la práctica de laboratorio que en clases de química tradicionales?					
5	¿Qué práctica de laboratorio le llamo más la atención? ¿Por qué?					

Apéndice 13. Validación de Instrumentos

Los siguientes anexos son los formatos validados por los pares evaluadores mencionados en el ítem de validación de instrumentos.

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: Prueba diagnóstica y test actitudinal

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica	X	
Cuestionario para indagación de ideas previas	X	
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.		
Rúbrica		
Postest		
Observaciones del experto: Los instrumentos cumplen con lo requerido		

Validado por: Jenny Alejandra Mera Córdoba		
Firma: 	Teléfono: 3165353603	e-mail: jennyalmc@gmail.com

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: Guías de laboratorio y diario de campo

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica		
Cuestionario para indagación de ideas previas		
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.	X	
Rúbrica		
Postest		
Observaciones del experto: Los instrumentos cumplen con lo requerido		

Validado por: Jenny Alejandra Mera Córdoba		
Firma: 	Teléfono: 3165353603	e-mail: jennyalmc@gmail.com

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: lista de chequeo y cuestionario grupo focal

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica		
Cuestionario para indagación de ideas previas		
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.	X	
Rúbrica		
Postest		
Observaciones del experto: Los instrumentos cumplen con lo requerido		

Validado por: Jenny Alejandra Mera Córdoba		
Firma: 	Teléfono: 3165353603	e-mail: jennyalmc@gmail.com

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: Prueba diagnóstica y test actitudinal

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)		X
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica	X	
Cuestionario para indagación de ideas previas	X	
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.	X	
Rúbrica	X	
Postest	X	
Observaciones del experto: los instrumentos son adecuados a los fines y propósitos de la investigación		

Validado por: JORGE ANDRES CASTRO		
Firma: 	Teléfono: 3206416565	e-mail: jacastro@umariana.edu.co

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: Guías de laboratorio y diario de campo

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)	X	
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica	X	
Cuestionario para indagación de ideas previas	X	
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.	X	
Rúbrica	X	
Postest	X	
Observaciones del experto: los instrumentos son adecuados a los fines y propósitos de la investigación.		

Validado por: JORGE ANDRES CASTRO		
Firma: 	Teléfono: 3206416565	e-mail: jacastro@umariana.edu.co

FORMATO DE VALIDACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Título investigación: La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

Investigador (a): Erika Johana Enríquez Yépez

Instrumentos a evaluar: Lista de chequeo y Cuestionario grupo focal

Ítem	Criterios a evaluar	Si	No
1	Los instrumentos tienen claridad en la redacción	X	
2	Las preguntas están expresadas con precisión	X	
3	Las preguntas formuladas en el instrumento inducen a una respuesta (sesgo)	X	
4	El número de preguntas y su estructura son suficientes para recoger información	X	
5	Considera que se debe modificar alguna pregunta		X
6	Las preguntas planteadas permiten el logro del objetivo de la investigación	X	
7	El lenguaje es adecuado con el nivel de información	X	

Instrumento	Aplicable	No aplicable
Prueba diagnóstica	X	
Cuestionario para indagación de ideas previas	X	
Cuestionario de autoevaluación para las prácticas de laboratorio: material y seguridad en el laboratorio, carácter metálico/no metálico de elementos químicos y funciones químicas inorgánicas.	X	
Rúbrica	X	
Postest	X	
Observaciones del experto: los instrumentos son adecuados a los fines y propósitos de la investigación.		

Validado por: JORGE ANDRES CASTRO		
Firma: 	Teléfono: 3206416565	e-mail: jacastro@umariana.edu.co

Apéndice 14. Autorización Institución Educativa Municipio de Mallama

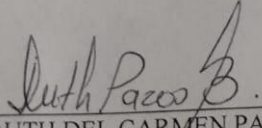
Mallama, 14 de Febrero de 2023

Señores
MAESTRÍA EN PEDAGOGIA
Universidad Mariana
Pasto - Nariño

Cordial Saludo,

Yo RUTH DEL CARMEN PAZOS en calidad de Rectora de la Institución Educativa Municipio de Mallama del municipio de Mallama, AUTORIZO a la docente de química ERIKA JOHANA ENRIQUEZ YEPEZ para que pueda realizar sus prácticas de investigación con los estudiantes de grado décimo del presente año, en la tesis de maestría titulada *"La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama"*.

Agradeciendo su atención


RUTH DEL CARMEN PAZOS
RECTORA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPIO DE MALLAMA

Apéndice 15. Anotaciones Diario de campo “Reconocimiento de Material de laboratorio, Laboratorio No.1”



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Diario de Campo



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Diario de Campo			
Docente Titular	Erika Johana Enríquez Yépez		
Profesión	Químico		
Colegio	Institución Educativa Municipio de Mallama		
Grado	10-1/10-2	Fecha	02 Mayo 2023
No. Estudiantes	49	Semana	

Objetivo de la semana:

Identificar cada uno de los instrumentos de laboratorio y clasificarlo mediante su función de acuerdo a las categorías conocidas.

Descripción de lo observado:

Los estudiantes interactuaron, manipularon, conocieron los materiales existentes en el laboratorio de química de la IEMM, como también, dibujaron según su perspectiva la forma del material del laboratorio, hubo preguntas frecuentes como del nombre de los instrumentos, a pesar de que se encontraban en los mesones, eso paso por la emoción al tener los materiales a disposición y poder manipularlos. También relacionaron otros instrumentos con algunos que se usan en la casa, en especial con el mortero y por ende lo bautizaron con el nombre de machacador, seguramente lo atribuían parecido al macerador de ají hecho en piedra y así con otros instrumentos más.

Hubo interacción de los estudiantes con los instrumentos, pero para algunos estudiantes no les pareció algo interesante dibujarlos, posiblemente no tiene habilidades artísticas, mientras que otros estudiantes estaban pendientes de dibujarlos tal cual es el instrumento. Se observaban a los estudiantes con gran interés y curiosidad al ver instrumentos de laboratorio en la institución.

~~Preguntaban qué porque no se había usado antes o que, si ya los habían usado, se tomaron fotos~~

con sus batas de laboratorio y presumían de usar guantes, algo novedoso para ellos, conversaron, rieron y otros tenían aspecto de seriedad, inclusive otros presentaron tener sueño y como que no fue del mejor agrado para ellos.

Análisis de interpretación de lo observado:

Nunca antes me había puesto al nivel de mis estudiantes, siempre conservé una relación cercana con ellos, pero consideraba que mi rol de docente me colocaba siempre en una situación de superioridad, la experiencia con ellos fue más sustanciosa, podía ver cómo es la interacción entre ellos y como tal vez de alguna manera se rompió una barrera, al poder interactuar con los estudiantes de una manera diferente.

Me voy dando cuenta que la dinámica de grupo estimula la acción de los integrantes, en el autoaprendizaje y se mejoran las actitudes, pero se debe tener cuidado de que ellos manipulen bien los instrumentos porque en su mayoría son de vidrio y se pueden quiebran, por lo que podría provocar un accidente con ellos, ya que ellos son inexpertos y talvez no sepan cómo manejar una situación como estas.

Se observó que hubo compromiso y dedicación por parte de la mayoría de los estudiantes, queda el reto de que la próxima práctica los estudiantes que se miraron con poco interés aumente y de esta manera sienta el laboratorio como un espacio de aprendizaje y no un espacio donde tiene que estar para cumplir por una nota.

Apéndice 16. Anotaciones. Diario de campo "Densidad, Laboratorio No.2"



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Diario de Campo



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Diario de Campo			
Docente Titular	Erika Johana Enriquez Yepez		
Profesión	Químico		
Colegio	Institución Educativa Municipio de Mallama		
Grado	10-2	Fecha	08 junio 2023
No. Estudiantes	49	Semana	

Objetivo de la semana:

Determinar la densidad de sólidos irregulares y de líquidos a partir de resultados experimentales, empleando los diferentes métodos del cual es el principio de Arquímedes, picnómetro y densímetro.

Descripción de lo observado:

Los estudiantes interactuaron con los diferentes materiales causando curiosidad del uso y manejo de los mismos. Realizaron la práctica de densidad, hubo preguntas tales como: ¿cómo se realizaba el llenado del picnómetro?, se solventó la duda con todos los grupos, manejaron bien todo lo del peso.

Hubo interacción y cooperación entre los estudiantes para desarrollar la práctica, cada uno de ellos. La densidad del alcohol con el densímetro no se logró realizar ya que con el densímetro que se cuenta tiene medida de 1,0 g/ml- 1,5g/ml y por tal razón no fue posible cumplir este ejercicio, pero se realizó con el picnómetro.

Los estudiantes se observaban con gran interés y motivación en la realización de todos los procedimientos, se tomaron fotos con los experimentos e inclusive con el material de vidrio, conversaron, hacían chistes con respecto al tema y otros se preocuparon por resolver los ejercicios y llenar las tablas de datos.

Análisis de interpretación de lo observado:

Se observó que hubo compromiso y dedicación por parte de los estudiantes, Iniciar el diálogo con los estudiantes no fue difícil porque ahora se trataba de un diálogo de personas al mismo

nivel todos somos un equipo en el laboratorio, se rompen los esquemas docentes al frente y estudiantes sentados en sus pupitres, ahora se realizó una interacción docente – estudiante más amena. Nunca antes me había puesto al nivel de mis estudiantes, porque siempre ellos mantenían una posición de diferencia, pero esto me ayudó mucho porque en otras ocasiones dialogamos cuando surge una situación problemática o de solicitud de apoyo para alguna actividad de los estudiantes, ellos confían plenamente cuando les doy una solución y manifiestan decir “Ah que fácil, porque no se me ocurrió”. Creo que les agrada este nuevo ambiente de aprendizaje, porque ellos buscan su propio conocimiento y algunos creen presumir saber más que otros.

Aprendí que no se necesita presionar a los estudiantes para que opten por un trabajo colaborativo, pero si se trata de que todos participen y esta es la razón porque la que se sugirió que de acuerdo al avance de los laboratorios se trató de trabajar y se deleguen funciones o compartan experiencias significativas que hayan tenido cada uno. Este es un cambio significativo porque es una acción voluntaria

Apéndice 17. Anotaciones Diario de Campo "Cambios de estado de la materia, Laboratorio No.3



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Diario de Campo



Investigador Erika Johana Enríquez Yépez	Asignatura Química	Grado Décimo
--	------------------------------	------------------------

Diario de Campo			
Docente Titular	Erika Johana Enriquez Yepez		
Profesión	Químico		
Colegio	Institución Educativa Municipio de Mallama		
Grado	10-1/10-2	Fecha	03 agosto 2023
No. Estudiantes	49	Semana	

Objetivo de la semana:

Identificar los cambios que sufre la materia en su estructura, reconocer los cambios físicos y químicos y cambios de estado de la materia

Descripción de lo observado:

Los estudiantes iniciaron sus experimentos cada grupo con sus implementos de trabajo, en esta práctica se solicitó que trajeran ciertos implementos de casa como es cascara de huevo, globo, vela, entre otros, que son de fácil acceso en sus casas, en esta práctica, los estudiantes se miraron como con más trabajo y decidieron designar actividades por cada uno, esto se relaciona porque en algunos procedimientos tenían que esperar un lapso de tiempo, pero se miró bastante motivación y curiosidad con cada uno de los experimentos, compartieron experiencias, se preguntaban de unos a otros de cómo les había salido los resultados y manejaron de la mejor manera su autoaprendizaje, hubo preguntas frecuentes como: ¿si estaban bien? ¿Qué pasaba con la bomba que se inflaba al colocar bicarbonato y limón?, ¿Cuánto tiempo se debía dejar la vela encendida?, ¿si estaba bien triturado la cascara de huevo?, entre otros. También relacionaron algunos experimentos con las actividades diarias de la vida cotidiana, como el deshielo de los polos y demostraban algo de preocupación y desconocimiento sobre el tema, se tomaron fotos con los experimentos y

nuevamente presumiendo sus batas de laboratorio, se observó que fue de agrado la práctica y se alcanzó a apreciar algunas de esas fotos subidas en estados de redes sociales.

Análisis de interpretación de lo observado:

Por primera vez escucho de manera directa las sugerencias de los estudiantes y la forma como vinculan su proceder experimental con la teoría y con el manejo de sus habilidades. No se trata de saber cómo otros estudiantes trabajan, pero sí saber cómo influyen en el aprendizaje de ellos mismos. He comprendido que no se trata de que se cumpla con lo establecido en el calendario de actividades también se asume un desarrollo personal en las actividades de manera que el estudiante no busque una respuesta a cambio de una nota y que está siempre sea la necesaria, es decir, no se trata de aprobar se trata de aprender y de apropiarse del conocimiento desde otra perspectiva. He reflexionado en el sentido de que los estudiantes muchas veces quieren emitir una opinión y algunos docentes no les prestamos la debida atención, en el dialogo constante con ellos, se puede observar sus formas de pensar, sentir, actuar ante un problema o un fenómeno a su disposición, la admiración que este puede causar en un estudiante y la apatía por realizar el trabajo en equipo.

Muchas veces cuando se solicita trabajar en grupo dejamos que los propios estudiantes se agrupen, pero observó que en algunos casos no es conveniente, hay algunos estudiantes que se aprovechan de otros por lo que se percibió que no hubo colaboración en cuanto a traer implementos necesarios de casa, se observó que hubo compromiso y dedicación por parte de la mayoría de los estudiantes.

Apéndice 18. Anotaciones Diario de Campo "Mezclas y Separación de mezclas, Laboratorio No.4"



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
VIGÉSIMA COHORTE
Diario de Campo



Investigador	Asignatura	Grado
Erika Johana Enríquez Yépez	Química	Décimo

Diario de Campo			
Docente Titular	Erika Johana Enriquez Yepez		
Profesión	Químico		
Colegio	Institución Educativa Municipio de Mallama		
Grado	10-1/10-2	Fecha	05 octubre 2023
No. Estudiantes	49	Semana	

Objetivo de la semana:

Empleando las técnicas de separación de mezclas, elaborar un filtro casero e identificar el tipo de mezcla y utilizar las técnicas básicas de separación de mezclas.

Descripción de lo observado:

Los estudiantes iniciaron con la construcción del filtro casero cada grupo con sus implementos de trabajo, en esta práctica igualmente se solicitó que trajeran ciertos implementos de casa como es arena, piedras, gravilla, entre otros, ya que estos son de fácil acceso en sus casas, por vivir en un territorio de campo. En esta práctica, los estudiantes generaron entre ellos un reto, el cual asumieron con responsabilidad y fue algo que no esperaba en la práctica. El reto era que ganaba el filtro que más clara salga el agua, yo entre en su juego siendo la supervisora, esta práctica genero un mayor trabajo en equipo, tuvieron dificultades con la compactación de los materiales en la botella, algunos estudiantes realizaron dos veces el filtro porque no siguieron los pasos de la guía, otros estudiantes analizaron la situación y propusieron sus propias medidas de elaboración, hubo como un ambiente muy bonito y de creación, compartieron experiencias y conocimientos, analizaban el contexto como que podría pasar si no colocaban algún material del filtro y finalmente, la prueba de su funcionalidad. Algunos filtros quedaron bien compactos, estos hicieron

que el agua filtre un poco más lento, mientras que los que poco quedaron compactos filtraban mucho más rápido. Al final, se dejó en un lugar quieto y se esperó a ver que filtro había quedado el agua más clara, se tomaron fotos con los filtros y nuevamente presumieron sus trabajos y se alcanzó a apreciar algunas de esas fotos subidas en estados de redes sociales.

Análisis de interpretación de lo observado:

Muchas veces hemos hablado de las habilidades de los estudiantes, pero hoy veo que varios tienen una gran facilidad para realizar objetos, como revisar y entender cómo actúan ciertas partes de su instrumento, por el esfuerzo que despliegan al realizar las actividades. Los docentes no solemos preguntar a los estudiantes porque el rol siempre a sido el estudiante es el que pregunta. Pero ahora fue diferente yo era la que preguntaba ¿qué están haciendo?, ¿Por qué lo haces de esta manera? Esto enriquece mi labor docente y hoy aprendo de ellos. El desarrollo de la práctica docente debe buscar favorecer el trabajo colaborativo. Cada grupo se convierte en un experto del tema asignado. Se estimula el interés, responsabilidad, de los estudiantes. El dejar a libertad y que los estudiantes actúen voluntariamente permite el desarrollo de habilidades, comunicaciones sociales, empatía, porque es el deseo de transmitir lo aprendido entre pares, se logra la motivación para dejar la inseguridad propia de un estudiante cuando se le asigna de manera dirigida una tarea y ellos muchas veces no manifiestan sus habilidades.

He quedado muy satisfecha de la actitud de varios estudiantes, porque no ha sido necesario en ningún momento mi intervención como docente, soy una participante activa, pero no diferente. Compruebo que la metodología aplicada permite motivar el autoaprendizaje en los estudiantes en el área de química.

Apéndice 19 Consentimiento informado diligenciado.

Nota: se cuenta con los 49 consentimientos informados de los estudiantes, firmado por parte de los padres de familia y estudiantes como sigue el modelo a continuación.



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

La experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama.

Yo, Paola Adriana Inguilan identificado(a) con la C.C. 1086894667 de Mallama, padre/madre de familia del estudiante Yolha Arily Rodríguez identificado(a) con T.I. 1086895099, manifiesto que he sido invitado(a) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se me ha dado la siguiente información:

Propósito de este documento:

Este documento se le entrega para ayudarle a comprender las características de la investigación, de tal forma que usted pueda decidir voluntariamente si desea participar o no. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, pida al personal de la investigación que le aclare sus dudas, la docente le proporcionará toda la información que necesite para que usted tenga un buen entendimiento de la investigación.

Importancia de la investigación: Son diversos los problemas presentados en el tema de la comprensión de temática en el área de química, dado a esto, se ha propuesto una innovadora propuesta de la enseñanza – aprendizaje mediante la estrategia de la experimentación, implementando las clases de laboratorio con el fin de motivar y captar la atención del estudiante para que de esta manera mejore el aprendizaje en el área en mención, esto debido a los resultados negativos evidenciados en cuanto al desarrollo cognitivo en el conocimiento científico por estudiantes de la educación media, en los resultados de las pruebas saber 11° como también en el rendimiento académico. La instrucción y conocimiento de dicha estrategia, brindará nuevas alternativas que puedan contrarrestar las problemáticas generadas dentro de un contexto determinado.

Para hacer posible lo anterior, surge la presente investigación con el propósito de establecer las razones del poco desarrollo en la comprensión de temáticas de química en la institución educativa Municipio de Mallama, que han generado que los estudiantes del grado décimo para que no hayan adquirido un conocimiento o instrucción necesaria en cuanto a la importancia del fortalecimiento en

el área para que la habilidad experimental mejore ampliamente la adquisición e interpretación de información.

Objetivo y descripción de la investigación:

Analizar la experimentación en el laboratorio como estrategia pedagógica que contribuye con el aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipio de Mallama

R. sponsables de la investigación:

El estudio es dirigido y desarrollado por la investigadora del Programa de Maestría en Pedagogía, adscrita de la Facultad de educación de la Universidad Mariana, Erika Johana Enríquez Yépez. Y docente de química de la IEMM, Cualquier inquietud que usted tenga puede comunicarse al teléfono celular 3152360132.

Riesgos y Beneficios:

Los talleres, guías, observación y grupo focal de discusión, no implican riesgo alguno para el estudiante; las respuestas dadas no tendrán ninguna consecuencia para su situación en la institución; El beneficio más importante para el estudiante, es que si se obtiene una percepción negativa sobre la orientación de dicha área, se asumirá bajo plena confidencialidad y se ayudará a mejorar tal situación para controlar el problema.

Confidencialidad:

Su identidad estará protegida, pues durante todo el estudio solo se utilizará un código numérico que lo diferenciará de los otros participantes en la investigación. La información obtenida será almacenada en una base de datos que se mantendrá por cinco años más después de terminada la presente investigación. Los datos individuales sólo serán conocidos por la investigadora de la localidad mientras dura el estudio, quienes, en todo caso, se comprometen a no divulgarlos. Los resultados que se publicarán corresponden a la información general de todos los participantes.

Decido que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entendí su contenido e igualmente, que pude formular las preguntas que consideré necesarias y que estas me fueron respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

Paola Adriano Inguilan

Firma Padre/Madre de familia

C.C No. 1086894667

Johan Arley Rodríguez

Nombre del participante

T.I No. 1086895099