



Universidad **Mariana**

Impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Álvaro Ricardo Rosales Palacios

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Maestría en Pedagogía
Mocoa, Putumayo

2024

Impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Álvaro Ricardo Rosales Palacios

Informe de Investigación para obtener el título de Magister en Pedagogía

Mg. Walberto Angulo López

Asesor

Universidad Mariana

Facultad de Educación

Maestría en Pedagogía

Mocoa, Putumayo

2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007

Universidad Mariana

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, por permitirme realizar este proyecto de investigación, y a los estudiantes del grado décimo del año lectivo 2024, por su compromiso y responsabilidad a lo largo del proceso.

Extiendo un especial reconocimiento al Magíster Walberto Angulo López, quien con su dedicación y acompañamiento fue un pilar fundamental en la orientación de este trabajo.

De igual manera, agradezco a los Magísteres Edgar Vega y Richard Muñoz por sus valiosas palabras de ánimo, su disposición y el apoyo brindado al validar los instrumentos utilizados en esta investigación.

A los profesores de la Maestría en Pedagogía, gracias por las enseñanzas impartidas, que fueron clave para mi crecimiento académico y profesional.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Programa de Maestría en Pedagogía de la Facultad de Educación de la Universidad Mariana. Su apoyo constante y su compromiso fueron esenciales en cada etapa de este proceso formativo. La orientación académica, los recursos brindados y el acompañamiento de sus docentes me permitieron avanzar con confianza, profundizando en el aprendizaje y creciendo en el ámbito pedagógico. El ambiente de respeto y colaboración que caracteriza al programa fue clave para el desarrollo de este trabajo de grado.

Finalmente, a los jurados mi gratitud a la Dra. Nayibe Paredes Arturo y al Magíster Juan Fernando Muñoz Paredes, quienes con sus observaciones contribuyeron significativamente a mejorar este trabajo. Agradezco también su comprensión y constante disposición para brindarme su apoyo.

Dedicatoria

Agradezco con todo mi corazón a Dios y a la Virgen María por las bendiciones que me brindan cada día, así como por la familia que tengo. A mi compañera Yurani Enríquez, le agradezco por su apoyo incondicional, su amor y comprensión. A mi hijo Juan Guillermo, por ser la razón de mí existir y llenar de felicidad cada rincón de mi vida. Y a mi madre, Amparo Palacios, por su amor y por estar siempre presente.

Contenido

Introducción	13
1. Resumen de la propuesta	15
1.1 Problema de Investigación	15
1.1.1 Descripción del problema.....	15
1.1.2 Formulación del problema de investigación	18
1.2 Justificación.....	18
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
1.4 Marco de Referencia	25
1.4.1 Antecedentes	25
1.4.1.1 Internacionales.	25
1.4.1.2 Antecedentes Nacionales.....	27
1.4.2 Marco teórico	28
1.4.3 Marco contextual.....	34
1.4.4 Marco Legal	38
1.4.5 Marco ético.....	42
1.5 Metodología	44
1.5.1 Paradigma y enfoque de la investigación.....	44
1.5.2 Enfoque de la investigación	45
1.5.3 Tipo de investigación	46
1.5.4 Unidad de trabajo y de análisis	46
1.5.4.1 Unidad de trabajo.	46
1.5.4.2 Unidad de análisis.	46
1.5.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	47
1.5.5.1 Análisis documental	47
1.5.5.2 Encuesta.	47
1.5.5.3 Diario de Campo	47
1.5.5.4 Cuestionario.	47

2. Presentación de resultados	48
2.1 Desarrollo del primer Objetivo conocimientos previos	48
2.2 Desarrollo del segundo objetivo, estrategias didácticas.....	56
2.3 Desarrollo del tercer objetivo	90
2.4 Discusión.....	107
3. Conclusiones	116
4. Recomendaciones	118
Referencias bibliográficas	120
Anexos.....	126

Índice de Figuras

Figura 1 Promedio pruebas saber 11 ciencias naturales.....	16
Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en el establecimiento educativo (EE) año 2022	16
Figura 3 Ubicación geográfica del Municipio de Villagarzón.....	34
Figura 4 Mapa georreferenciación espacial del Municipio de Villagarzón, Putumayo	35
Figura 5 Panorámica de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar	36
Figura 6 Material de vidriera.....	37
Figura 7 Reactivos vencidos y sin utilizar	37
Figura 8 Estantes en estado de corrosión	38
Figura 9 Preguntas de selección múltiple con única respuesta	49
Figura 10 Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 4, practica de laboratorio 1. Naturaleza de los reactivos.....	64
Figura 11 Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 2, practica de laboratorio 1. Naturaleza de los reactivos.....	71
Figura 12 Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 5, práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de reacción.	77
Figura 13 Velocidad de reacción, influencia de la concentración.....	83
Figura 14 Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 8, práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración	84
Figura 15 Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 4, práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno.....	89
Figura 16 Resultados de la evaluación post test aplicada a 36 estudiantes.....	92
Figura 17 Género.....	97
Figura 18 Realización de prácticas.....	98
Figura 19 Donde realiza sus prácticas	99
Figura 20 Medidas de Bioseguridad.....	100
Figura 21 Importancias de las Prácticas de laboratorio.....	101
Figura 22 Metodología	102
Figura 23 Temáticas	102

Figura 24 Explicaciones previas	103
Figura 25 Temáticas complejas	104
Figura 26 Es interesante la clase de Química.....	104
Figura 27 Desmotivación por la clase	105
Figura 28 Metodología implementada	106
Figura 29 Ayuda en el aprendizaje de química	107
Figura 30 Progreso de reacción.....	159
Figura 31 Disminución del número de moléculas.....	159
Figura 32 Reacción endotérmica	162
Figura 33 Reacción exotérmica	163
Figura 34 Distribución de los tubos de ensayo: Efecto del tipo de ácido en la velocidad de reacción.	174
Figura 35 Distribución de los tubos de ensayo: Efecto del tipo metal en la velocidad de reacción	176
Figura 36 El zinc, el cobre y el magnesio reaccionan a diferentes velocidades con HCl 6 M. Identifique los metales en la foto según su reactividad.....	177
Figura 37 Distribución de los tubos de ensayo: Efecto superficie de contacto en la velocidad de reacción.....	179
Figura 38 Efecto concentración en la velocidad de reacción.....	187
Figura 39 Estudiantes realizando la prueba de evaluación diagnóstica en el auditorio de la institución educativa.....	208
Figura 40 Estudiantes trabajando en grupos mientras responden a la sección de predicciones grupales en la guía de laboratorio.	217
Figura 41 Estudiantes observando y anotando resultados en un experimento sobre la naturaleza de reactivos, específicamente el efecto del tipo de metal (Zinc, Aluminio y Cobre) en la velocidad de reacción con ácido clorhídrico 6 M.....	217
Figura 42 Experimento sobre la superficie de contacto, primer tubo de ensayo ácido clorhídrico 6M y aluminio en polvo se observa producción de espuma debido a violento de la reacción lo cual impactó a los estudiantes y el segundo tubo de ensayo ácido clorhídrico	218

Figura 43 Tres vasos de plástico con agua a diferentes temperaturas (caliente, ambiente, fría) cada uno con una pastilla de Alkasetlzer efervescente para observar el efecto de la temperatura en la velocidad de reacción. 221

Figura 44 Estudiantes en el laboratorio realizando la práctica de Reacción de reloj de yodo, la cual tuvo un gran impacto por el cambio de color. 224

Figura 45 Estudiantes observando con emoción la reacción de descomposición catalítica de peróxido de hidrógeno, mientras algunos capturan el momento con sus celulares. 229

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de categorización.....	23
Tabla 2 Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 1. Naturaleza de reactivos	60
Tabla 3 Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 1. Superficie de contacto	66
Tabla 4 Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de reacción.	72
Tabla 5 Matriz triangulación preguntas de discusión práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración.....	79
Tabla 6 Matriz Triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno.....	85
Tabla 7 Es importante la práctica de laboratorio.....	99
Tabla 8 Naturaleza de los reactivos. Velocidad de reacción.....	174
Tabla 9 Naturaleza de los reactivos. Velocidad de reacción.....	176
Tabla 10 Superficie de contacto. Velocidad de reacción.....	179
Tabla 11 Velocidad de reacción. Influencia de la concentración.....	188
Tabla 12 Medida de la eficiencia catalítica.....	192

Índice de Anexos

Anexo A Presupuesto	127
Anexo B Formato de Diario de Campo	128
Anexo C Formato de Encuesta	129
Anexo D Juicio de expertos	133
Anexo E Consentimiento informado para participantes de investigación	149
Anexo F. Consentimiento informado diligenciado por padres	151
Anexo G Guías	152
Anexo H Juicio de experto	202
Anexo I Aval Asesor	204
Anexo J Vaciado diario de campo	205
Anexo K Matriz de Triangulación	232

Introducción

La química es una ciencia esencial que permite comprender la composición, estructura y propiedades de la materia, así como las transformaciones que esta puede sufrir. Por lo tanto, en el contexto educativo, especialmente con los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar en Villagarzón, la enseñanza de la química a través de prácticas de laboratorio se convierte en una estrategia didáctica fundamental para lograr un aprendizaje significativo. Esta metodología no solo enriquece el proceso educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real.

La importancia de la investigación se enfocó en las prácticas de laboratorio, para ofrecer a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase, realizando experimentos, donde los alumnos logren realizar pruebas involucrándose en las reacciones químicas obtenidas, midiendo variables y de esta manera llegar a observar resultados, permitiéndoles conectar la teoría con la práctica. Esta experiencia práctica es crucial, ya que facilita la comprensión de conceptos abstractos y fomenta un aprendizaje más profundo y duradero. Además, al involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, los estudiantes desarrollan un mayor interés y motivación por la química.

Para la Institución Educativa, las prácticas de laboratorio se convirtieron en una herramienta valiosa para hacer la química más accesible y relevante. Donde, los estudiantes pudieron explorar cómo los principios químicos se aplican en su entorno cotidiano, ayudándoles a ver la ciencia como algo tangible y útil. De igual manera las prácticas de laboratorio fomentaron el desarrollo de habilidades esenciales, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Al trabajar en grupos, los estudiantes aprendieron a colaborar, a comunicar sus ideas y a respetar las opiniones de los demás. Estas habilidades son fundamentales no solo en el ámbito académico, sino también en su futura vida profesional y personal.

El presente documento, contiene cuatro partes fundamentales; el primer capítulo donde se puede observar, la problemática que llevo al desarrollo del estudio, así mismo se plantearon los objetivos trazados para el buen desarrollo de la investigación, los marcos los cuales apoyaron con

los diferentes autores y las diferentes teorías consultadas para el buen desarrollo de la investigación, en esta parte también se puede encontrar la metodología utilizada para dar cumplimiento al segundo capítulo el cual es la presentación de los resultados obtenidos con la ayuda de la población objeto de estudio; seguidamente se encuentran las conclusiones que surgieron una vez se obtuvieron los resultados, de igual manera surgieron las recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con el tema.

1. Resumen de la propuesta

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Descripción del problema

La enseñanza de la Química, puede ser desafiante para los estudiantes debido a la naturaleza abstracta y conceptual de los conceptos involucrados. A menudo, los estudiantes enfrentan dificultades para comprender los principios y las leyes que rigen la velocidad de las reacciones químicas, así como los factores que influyen en ella. Esto puede resultar en un aprendizaje superficial y poco significativo, lo que limita su capacidad para aplicar estos conocimientos en situaciones reales y contextualizadas de manera efectiva.

Es así, que en la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, a pesar de los esfuerzos de los educadores y las metodologías de enseñanza, muchos estudiantes todavía encuentran dificultades para comprender y aplicar los conceptos de química de manera significativa. Además, los estudiantes de grado décimo demuestran desmotivación por el aprendizaje de química, posiblemente porque se ha dejado a un lado la parte experimental a pesar de que existe un espacio destinado para la realización de prácticas de laboratorio. De lo anterior, se puede inferir que los estudiantes antes de cursar el área de química se sienten motivados por la existencia del laboratorio de química, pero cuando comienzan sus estudios se desmotivan porque no pueden experimentar en el laboratorio influyendo negativamente en el proceso de aprendizaje.

Tomando como referencia los resultados de las pruebas saber once donde el promedio en ciencias naturales ha disminuido a transcurrir los años desde un puntaje promedio de 57 en el año 2017 hasta un puntaje promedio de 52 en el año 2022, figura 1. Además, en la figura 2 se indica el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales para el año 2022, el puntaje obtenido por la Evaluación para el Estudio (EE) muestra que el 11% de los estudiantes se ubican en el nivel desempeño 1 y 53% de se ubican en el nivel de desempeño 2, lo que representa que más de la mitad de los alumnos solo alcancen un nivel desempeño 2 ya que los puntajes oscilan entre 41 y 55 puntos.

Figura 1

Promedio pruebas saber 11 ciencias naturales

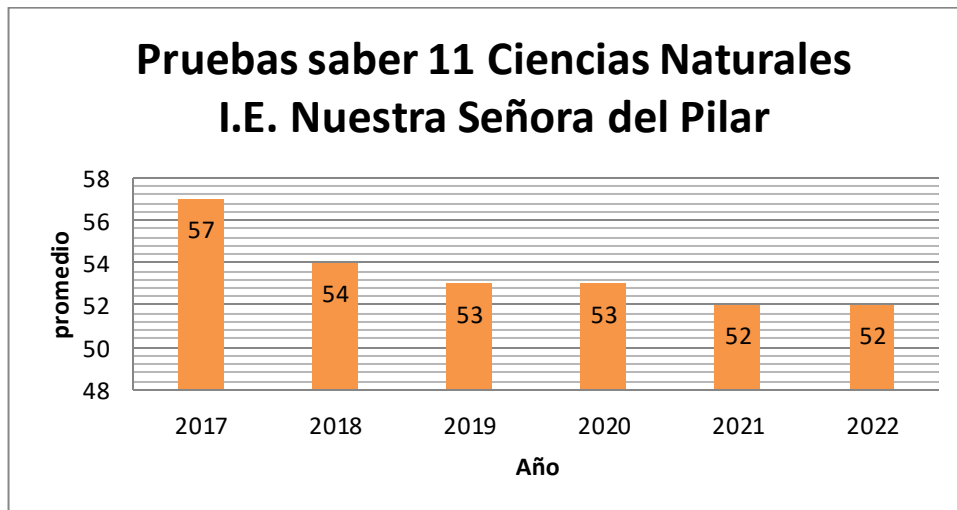
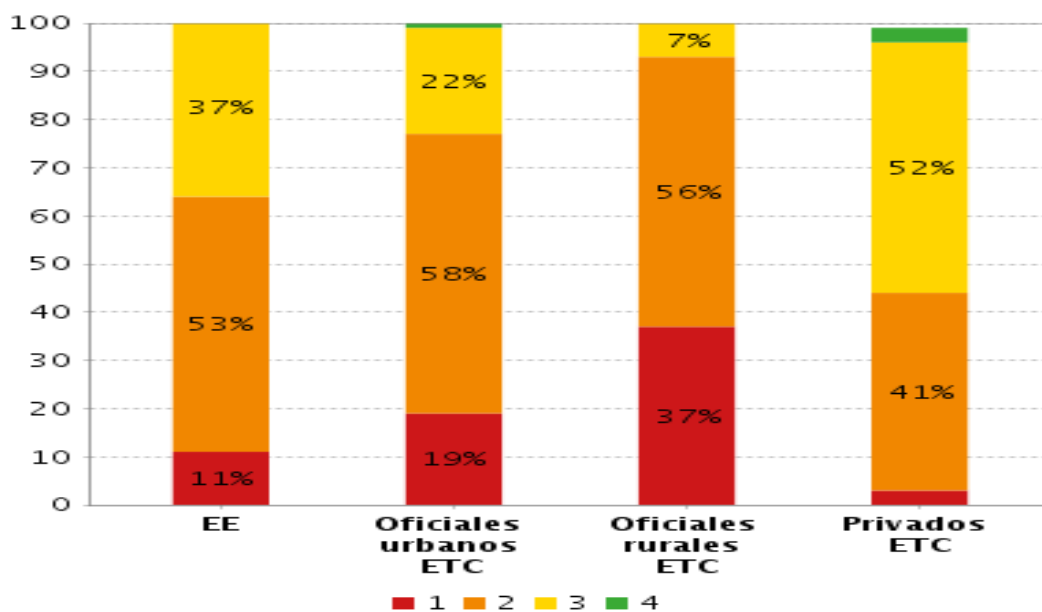


Figura 2

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en el establecimiento educativo (EE) año 2022



Este panorama evidencia que los objetivos de la educación en ciencias naturales, como el desarrollo de competencias básicas, la formación del pensamiento científico y crítico, no se están alcanzando plenamente ya que los estudiantes no están alcanzando en su mayoría los niveles de desempeño 3 y 4, lo cual resulta en dificultades para que los alumnos adquieran habilidades que les permitan comprender los problemas de su contexto y dar soluciones apropiadas para los mismos.

Son evidentes las dificultades que los estudiantes presentan en el área de química, originando impacto negativo en su motivación como en sus conocimientos, por tal razón estudiosos del tema se han propuesto a realizar investigaciones referentes, entre ellos se encuentran (Ortegón y Delgado, 2021); los cuales han demostrado que el conocimiento de las ciencias, para el caso la Química, se observa como un reto en los niveles educativos influyendo categóricamente en su desarrollo académico y en la habilidades científicas esenciales. De igual manera (Galleguillos, et, al., 2019, p, 92) da a conocer que los problemas en la enseñanza de la Química están ligadas a dos ámbitos: la comprensión de los contenidos y la motivación por la asignatura, esto es lo que motivo al autor de la presente investigación a desarrollar las prácticas en el laboratorio de la I. E. brindando estrategias didácticas a sus estudiantes para que vean que la asignatura es más que teoría.

Otro teorista encontrado es (Sepúlveda, 2014), el que da a tender que. La enseñanza de la Química, en cualquiera de sus disciplinas, ya sea orgánica, inorgánica o analítica, ha enfrentado diversos desafíos a lo largo del tiempo, tanto desde una perspectiva pedagógica como didáctica. Estos problemas se deben, en gran medida, a la falta de implementación de metodologías efectivas que permitan a los estudiantes construir, de manera formal, ordenada y segura, una representación mental clara y precisa de los conceptos que se abordan en este campo de las ciencias. La complejidad de los temas químicos, que a menudo involucran interacciones abstractas y procesos invisibles, puede dificultar la comprensión de los estudiantes. Por lo tanto, es fundamental desarrollar estrategias de enseñanza que no solo transmitan información, sino que también fomenten la curiosidad y el pensamiento crítico. Al proporcionar herramientas adecuadas y un entorno de aprendizaje interactivo, se puede facilitar la asimilación de conceptos

esenciales, lo que a su vez contribuirá a formar una base sólida para el estudio de la Química y su aplicación en situaciones del mundo real.

En resumen, esta investigación tiene como objetivo descubrir la relevancia, el propósito y la justificación de su realización, ofreciendo a los estudiantes estrategias didácticas que faciliten un aprendizaje significativo en el área de química. Es fundamental señalar que uno de los problemas principales es la falta de prácticas de laboratorio, dado que las habilidades esenciales se desarrollan directamente mediante la realización de ensayos en estos entornos. Esta necesidad es la base que impulsa la presente investigación.

1.1.2 Formulación del problema de investigación

¿Cómo impactan las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la Química, como estrategia didáctica para promover un Aprendizaje Significativo?

1.2 Justificación

Esta investigación tiene sus raíces en las vivencias y observaciones realizadas en la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, así como en el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11 durante el período 2017-2022. En particular, se observó que la enseñanza de la química, al implementarse de manera práctica, ha logrado despertar un mayor interés y motivación en los estudiantes hacia esta asignatura. Sin embargo, se identificó una necesidad de mejorar las estrategias pedagógicas para que el aprendizaje en el aula vaya más allá de la mera transmisión de conceptos, datos y definiciones, que a menudo resultan poco comprensibles y descontextualizados para los estudiantes.

La investigación busca, por tanto, fortalecer la didáctica de la química mediante prácticas pedagógicas que promuevan una comprensión profunda y significativa de los contenidos, facilitando la aplicación de estos conocimientos en situaciones prácticas. Al incorporar actividades experimentales y experiencias interactivas, se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y analítico, esenciales para un aprendizaje

duradero. Así, este estudio se plantea como una propuesta de mejora que responde a la necesidad de transformar las prácticas educativas y adaptar los contenidos a las realidades y necesidades de los estudiantes, con el fin de optimizar los resultados académicos y su comprensión del mundo científico.

Adicionalmente en el análisis realizado se encontró que el 50 por ciento de los estudiantes contestaron incorrectamente a las preguntas relacionadas con los siguientes aprendizajes:

“Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. - Procesos químicos

Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros. - Procesos químicos

Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas. – Procesos químicos”

Por tal motivo los resultados de las pruebas saber que presentan los estudiantes de grado 11 originan, en sus compañeros de grado décimo, temor por presentar dichas pruebas, ya que se hallan en el proceso de consolidar sus conocimientos básicos y prepararse para las pruebas de acceso a la educación superior. En este sentido, es importante que los alumnos puedan desarrollar una comprensión sólida y significativa de la química, que les permita aplicar los conceptos teóricos y las habilidades prácticas en situaciones reales y las prácticas de laboratorio que han sido reconocidas como una herramienta valiosa para el aprendizaje de la química en relación al pensamiento científico. Además, las actividades experimentales promueven la formulación de preguntas, la identificación de patrones y la construcción de explicaciones basadas en la evidencia, aspectos esenciales del pensamiento científico y que son evaluados por el ICFES en las tres competencias principalmente en la competencia de indagación.

Desde esta perspectiva, existe la necesidad de implementar estrategias que conlleven a un aprendizaje significativo, por eso es importante destacar a Ausubel (1983) como constructivista el cual nos da a conocer que un aprendizaje se considera significativo cuando los contenidos están conectados de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del alumno. Esta conexión sustancial implica que las ideas se vinculan a elementos relevantes que ya forman parte de la estructura cognitiva del estudiante, tales como imágenes, símbolos que ya tienen significado, conceptos o proposiciones.

Es necesario recalcar que en la actualidad, (Benítez, 2023), en el proceso de enseñanza - aprendizaje existe la dificultad por hacer que el estudiante sienta una motivación por lo que aprende, por lo tanto, las prácticas de laboratorio pueden generar motivación e interés en los estudiantes, ya que les ofrecen una experiencia práctica y tangible de la Química, lo que puede despertar su curiosidad, creatividad, gusto por la ciencia y compromiso con la asignatura, promoviendo un aprendizaje más profundo y duradero, es decir, llevar a cabo esa motivación en el aula es muy importante para que el estudiante construya un aprendizaje significativo que se puede lograr partiendo de la información preexistente en la estructura cognitiva del estudiante.

En este contexto, desarrollar los conceptos de química a través de la práctica de laboratorio como estrategia pedagógica conducirá a despertar el interés y la motivación de los estudiantes, además, a la adquisición de un aprendizaje significativo ya que el alumno debe utilizar una gran cantidad de conocimientos previos y a través de la parte experimental donde él, tiene la oportunidad de manipular, observar determinados fenómenos, obtener sustancias, estudiar sus propiedades, corroborar hipótesis, indagar y desarrollar una serie de habilidades y capacidades que perfilan el interés o espíritu investigativo el cual es uno de los objetivos primordiales a desarrollar en el área de ciencias naturales, por ende las prácticas de laboratorio se constituyen en una estrategia pedagógica ya que favorece que los estudiantes establezcan el anclaje de las preparaciones previas con los nuevos conocimientos porque los estudiantes son quienes logran la construcción, asimilación y difusión de los nuevos saberes y de esta manera también permite adquirir una mayor estabilidad. Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a mejorar la calidad de la enseñanza de la química y a promover en los docentes de ciencias

naturales un enfoque pedagógico basado en las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para promover el aprendizaje significativo.

De lo anteriormente expuesto, la investigación pretende que tanto la I. E., los estudiantes y los docentes encargados del área, sean beneficiados con este estudio, en primera instancia los estudiantes al encontrar mayor motivación tanto teórica como práctica en el desarrollo de su asignatura van adquirir nuevas destrezas dentro y fuera de los laboratorios, conllevando esto a obtener mejores resultados cuando se presenten a las pruebas Icfés, con estos resultados la institución también alcanzará mejores promedios y los docentes del área visualizarán la importancia del uso de los laboratorios; estos beneficios se verán reflejados no solo en los estudiantes que participan de la investigación, también se verán beneficiadas las nuevas promociones porque la calidad de la enseñanza ha mejorado para obtener mejores resultados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar el impacto de las prácticas de laboratorio, en la enseñanza de la química como estrategia didáctica para promover un aprendizaje significativo, en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar el conocimiento previo sobre cinética química que poseen los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar
- Implementar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio en el conocimiento de cinética química.

- Evaluar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes mediante la estrategia didáctica en el laboratorio.

Tabla 1

Matriz de categorización

Objetivos	Categoría de análisis	Sub Categorías	Preguntas Orientadoras	Técnica	Fuente
<ul style="list-style-type: none"> Identificar el conocimiento previo que poseen los estudiantes al comenzar su proceso de aprendizaje en el desempeño del plan de estudio de cinética química. 	Conocimientos que poseen los estudiantes relación a los saberes previos en su cinética química	Estrategias de Enseñanza con aprendizaje	de ¿En qué estado se hallan y sus conocimientos en la Cinética Química?	Encuesta, diario de campo	Estudiantes del grado décimo
<ul style="list-style-type: none"> Implementar y adaptar estrategia didáctica para el aprendizaje 	Estrategias pedagógicas, prácticas de laboratorio	Implementaciones prácticas de	¿Qué características debe tener la estrategia pedagógica para afianzar sus conocimientos?	Análisis documental	Tesis, artículos, revistas, libros, entre otros

significativo

enfocada a las
prácticas de
laboratorio para
el aprendizaje de
la cinética
química.

• Evaluar el Competencias Participación en el ¿Cuáles fueron las Encuesta, diario Estudiantes del
nivel de adquiridas en las aprendizaje de las competencias adquiridas de campo, grado décimo
desempeño prácticas de competencias en las prácticas de cuestionario
alcanzado por los laboratorio adquiridas laboratorio?
estudiantes de saberes previos
mediante la en cinética química
estrategia
didáctica en el
laboratorio.

1.4 Marco de Referencia

1.4.1 Antecedentes

1.4.1.1 Internacionales. En la universidad Nacional de Argentina, se realizó una investigación denominada “Trabajos Prácticos de Laboratorio y Modelos didácticos: una propuesta de clasificación, (Mazzitelly y Zorilla, 2021, p, 135), las autoras mencionan “los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) se les atribuyen múltiples beneficios, presentándolos como un recurso motivador para favorecer el aprendizaje de contenidos no solamente conceptuales y procedimentales, sino también, actitudinales”, lo que pretende la investigación en curso es que los estudiantes en sus prácticas de laboratorio estén motivados y aprendan con la experimentación con los químicos que están destinados para tal fin.

El aporte que esta investigación brinda, es la búsqueda de obtener que el estudiante con la práctica desarrolle sus habilidades con trabajos prácticos en la asignatura de la química en los laboratorios haciendo que ellos se vuelvan más proactivos en su método de aprendizaje.

En la Universidad de Concepción en Chile, se desarrolló la investigación titulada “Propuesta para mejorar la calidad de la enseñanza de la química en primer año medio (en tiempos de pandemia) (Ávalos, 2020). Su estudio se fundamentó en mejorar la calidad de la enseñanza de la Química y el rol que debe asumir el docente en los diferentes escenarios que se les presente en este caso fue los tiempos de pandemia

El autor también menciona que los estudiantes presentan desinterés a la materia de química, y en su concepto los conocimientos impartidos en la clase son teóricas, por lo tanto, la clase es más de memoria que práctica, en tal sentido, es necesario que esta asignatura cuente con más actividades prácticas en los laboratorios, donde el docente se comprometa a realizar prácticas del material de laboratorio, donde el estudiante aprende desarrollando sus habilidades

Como contribución a la investigación en curso se pudo evidenciar que los educandos anteponen un sin número de excusas, tanto de los estudiantes como de los docentes para no

utilizar los laboratorios, esa forma de pensar y actuar es la que se debe cambiar dando un buen uso y buscando buenas estrategias didácticas para las prácticas en el laboratorio. (Ávalos, 2020 p, 37). “La enseñanza de la química necesita renovarse, no en contenidos a enseñar sino más bien en la forma en que se enseña y en los métodos que utiliza el docente para generar procesos efectivos de enseñanza y aprendizaje”.

En Quito, Guerra, (2021) realizó la investigación “Prácticas de laboratorio caseras en la enseñanza de Química en el Tercero de Bachillerato General Unificado en la Institución Educativa Fiscal Amazonas, D.M. de Quito”, el autor en su investigación clarifica la importancia de las prácticas en los laboratorios; condicionalmente en este panorama es donde se adquieren habilidades y destrezas, aprendiendo de la experimentación, afianzando así el proceso de enseñanza aprendizaje, resaltando la importancia de una buena guía por parte del docente conllevará a que los estudiantes practiquen también en casa con materiales de asequibles acceso y de bajo costo.

Siguiendo con la línea, conviene subrayar, la importancia de la práctica en la química, por tal razón la autora de la investigación consultada, tras la pandemia vivida en el 2020, trabajo las practicas desde casa, ya que por el aislamiento los estudiantes no podían ir hasta la institución educativa a realizarlas, por lo tanto adopto las prácticas caseras que conducen a los estudiantes a realizar experimentos con los materiales que se encuentran en el hogar, esta determinación de que el estudiantado no se quede solo con la teoría, lo que se manifiesta en la investigación es que se deben realizar prácticas de la materia en estudio para un mejor y mayor entendimiento por parte de los chicos.

(Bobbio, 2019), en su estudio titulado “Actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de la química” en la Universidad de Piura. En la investigación la autora reconoce la necesidad de realizar un estudio verificando las actitudes presentadas por los estudiantes con respecto a las actitudes positivas y negativas refiriéndose a la aceptación como al rechazo; al interés y desinterés en el nivel de conocimiento de química que presenta el educando

Es importante resaltar que los docentes que imparten la asignatura de química buscan estrategias para que sus estudiantes le den la importancia requerida a esta para la mejora del rendimiento académico mejorando a su vez el proceso de aprendizaje. (Freedman, 1977), afirma que la actitud en los educandos hacia las ciencias logra mejorar su rendimiento académico, determinando su grado en el aprendizaje académico contribuyendo a adquirir bases conceptuales sobre los componentes de las actitudes frente a la química y orientaciones metodológicas.

(Díaz, 2012), en su investigación titulada prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química concluyó que el desarrollo de las prácticas de laboratorio con elementos comunes del entorno genera en los estudiantes aprendizajes significativos y potencializa el desarrollo de competencias propias de las ciencias como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones, y el planteamiento de hipótesis y regularidades.

Teniendo en cuenta los anteriores trabajos, se puede evidenciar que existe una búsqueda por mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, por lo tanto, la realización de prácticas de laboratorio es útil para que el estudiante tenga una visión más directa de la ciencia que están estudiando, ya que en muchas ocasiones la enseñanza de la química se ha realizado a través del tablero, en donde se vuelve incluso una cantidad de fórmulas y cálculos que los estudiantes no los comprenden muy bien, incluso porque es un lenguaje nuevo y les parece extraño y en ciertas ocasiones eso hace que los estudiantes sientan un rechazo hacia el aprendizaje de la química. Por lo tanto, las prácticas de laboratorio buscan la motivación de los estudiantes y fortalecer las competencias que se encuentran dentro del curriculum a nivel procedimental, actitudinal, argumentativo e investigativo, esto permitirá que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, además las prácticas de laboratorio abren las puertas para que los estudiantes sientan una motivación por la investigación.

1.4.1.2 Antecedentes Nacionales. (Romero, 2020, p, 22), realizó un trabajo de investigación titulado estrategias didácticas que contribuyan a la enseñanza de la química para mejorar la comprensión y desarrollo de cálculos en ecuaciones químicas y determinar las proporciones entre los reactivos y productos en los procesos químicos de interés industrial. El autor en su

investigación menciona en términos generales, “que la química es una de las áreas de estudio que las personas eligen con menor frecuencia”, este fenómeno se presenta porque la enseñanza en las aulas es monótona, teórica y poco práctica, es entonces que pocas personas se inclinan a continuar con la química como carrera universitaria.

Hay que mencionar, que esta investigación, brinda la necesidad de rescatar la materia de química que se imparte en los colegios e instituciones educativas, dando un giro a la enseñanza con estrategias didácticas para que los educandos le tomen amor a la asignatura y no vean en ella algo que no van a poder, por tal motivo el maestrante desea implementar dichas estrategias en la Institución Educativa donde labora y realiza su práctica docente.

Del mismo modo de (Espinoza, et, al, 2016) realizaron una investigación denominada las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. El uso de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica conlleva al estudiante a lograr el conocimiento científico, promoviendo participación donde los educandos alcancen la ejecución de las prácticas en los laboratorios donde sean abordadas las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento

La importancia de este estudio para la investigación en curso, es la importancia de las prácticas en los laboratorios son fundamentales para crear en los educandos conocimientos más reales a la hora de realizar sus hábiles en los laboratorios, así lo reafirman los autores en el artículo antes mencionado.

1.4.2 Marco teórico

La concepción constructivista del aprendizaje sostiene que el conocimiento se construye de manera individual y única, donde cada estudiante integra sus experiencias previas en el proceso de aprendizaje. Este enfoque reconoce que la asimilación de nuevos conceptos no ocurre en un vacío; en cambio, cada aprendiz se encuentra en un contexto rico en experiencias pasadas que influyen en su capacidad de aprendizaje. En el entorno educativo, esto se traduce en un

aprendizaje autónomo, en el cual el papel del docente no es meramente el de transmisor de información, sino más bien el de facilitador y guía.

El educador debe proporcionar pautas y herramientas que fomenten la reflexión y el análisis crítico, permitiendo que los estudiantes se conviertan en agentes activos de su propio proceso de aprendizaje. Este enfoque empodera a los estudiantes al incentivarlos a explorar, cuestionar y construir significados de manera personal y colaborativa.

Es crucial entender que esta construcción del conocimiento no se inicia desde cero. Cada estudiante posee una estructura cognitiva preexistente, compuesta por conocimientos previos que han sido moldeados por diversas experiencias, ya sean cognitivas, sociales o afectivas. Esta base de conocimientos no solo permite al estudiante relacionar nueva información con conceptos ya conocidos, sino que también facilita el desarrollo de nuevas habilidades y la resolución de problemas complejos.

De esta manera, el aprendizaje se convierte en un proceso dinámico y continuo, donde el estudiante edifica un significado propio a partir de la interacción entre lo nuevo y lo previamente adquirido, enriqueciendo así su estructura cognitiva y su comprensión del mundo. En este sentido, el constructivismo no solo promueve la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias esenciales para la vida, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros en un mundo en constante cambio.

Es importante destacar a (Ausubel, 1983) como constructivista cuando alude. El aprendizaje significativo ocurre cuando un estudiante puede relacionar nueva información con lo que ya sabe. Esto es fundamental porque no se trata solo de memorizar datos, sino de entender y conectar ideas de manera que tengan sentido para el alumno.

- **Relación no arbitraria:** Esto significa que la nueva información no se presenta de manera aislada o aleatoria. En lugar de eso, se vincula a algo que el estudiante ya conoce. Por ejemplo, si un alumno ya tiene una comprensión básica de las plantas, aprender sobre la

fotosíntesis será más fácil y relevante porque puede relacionar el nuevo concepto con su conocimiento previo.

- **Relación sustancial:** Aquí se refiere a que la conexión debe ser significativa y relevante. No basta con que el estudiante haya escuchado algo antes; debe ser algo que realmente le ayude a entender el nuevo contenido.

- **Estructura cognoscitiva:** Este término se refiere a la manera en que el cerebro organiza y almacena la información. Cuando un nuevo concepto se relaciona con algo que ya está en esa estructura, se facilita el aprendizaje.

En resumen, el aprendizaje significativo se basa en la capacidad de conectar lo nuevo con lo que ya se sabe, lo que permite una comprensión más profunda y duradera. Esto no solo ayuda a los estudiantes a recordar la información, sino que también les permite aplicarla en diferentes contextos. ¡Espero que esto aclare un poco más el tema! Si tienes más preguntas, no dudes en preguntar.

En la actualidad, en el proceso de enseñanza - aprendizaje existe la dificultad por hacer que el estudiante sienta una motivación por lo que aprende, para que el proceso de aprendizaje sea de forma no arbitraria o no lineal, llevar a cabo esa motivación en el aula es muy importante para que el estudiante construya un aprendizaje significativo es un reto que se puede lograr partiendo de la información preexistente en la estructura cognitiva del estudiante. A este respecto, una de las afirmaciones más contundentes acerca del papel del conocimiento previo del alumno en los procesos educativos es: *«el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñesele en consecuencia»* (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983).

En el aula, llevar a cabo la afirmación señalada anteriormente, no es sencillo por la cantidad de estudiantes presentes en el aula lo cual lo convierte en un reto aun mayor, ya que determinar la estructura cognitiva de conocimientos previos en cada uno de los estudiantes no fácil además de no ser la misma, o no tienen la misma estabilidad ya sea en las ideas, conceptos o proposiciones,

donde el aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con una idea, concepto o proposición relevante ("subsunsor") preexistente en la estructura cognitiva, en donde esa interacción es no literal y no arbitraria. En ese proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

- **Aprendizaje de representaciones** **Ocurre** cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (Ausubel, 1983, p, 46)

- **Aprendizaje de conceptos** Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel, 1983, p, 61)

- **Aprendizaje de proposiciones** El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

Tener en cuenta los tres tipos de aprendizaje que propone Ausubel es de gran importancia porque cuando se indaga sobre los saberes previos donde se parte de la estructura cognitiva que posee el estudiante y se identifica los elementos potencialmente significativos para el aprendizaje

es necesario tener en cuenta si es una representación, un concepto o una proposición que servirá como punto de anclaje para el nuevo conocimiento. A este conocimiento, específicamente relevante para el nuevo aprendizaje, el cual puede ser, por ejemplo, un símbolo ya significativo, un concepto, una proposición, un modelo mental, una imagen denominada subsunsores o idea-ancla (Ausubel, 1918)

Esta forma de aprendizaje significativo, en la cual una nueva idea, un nuevo concepto, una nueva proposición, más amplia, pasa a subordinar conocimientos previos se llama aprendizaje significativo superordenado. No es muy común; la manera más típica de aprender significativamente es el aprendizaje significativo subordinado, en el cual un nuevo conocimiento adquiere significado en el anclaje interactivo con algún conocimiento previo específicamente relevante.

- **La importancia de la Química.** Es necesario destacar que las ciencias en general, donde la química en específicamente, favorece el perfeccionamiento general en las personas promoviendo sus condiciones y prácticas intelectuales donde el individuo puede (argumentar, razonar, comprobar, discutir.), estas características proporcionan el conocimiento de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayudando a dilucidar de forma razonada la realidad y promoviendo actitudes críticas frente a hechos cotidianos. (Fernández, 2008)

- **Motivación** (Zamora, et, al, 2023). En palabras de los autores se lo puede concebir. Es fundamental que el aprendizaje significativo se dirija a desarrollar la capacidad de los estudiantes para comprender y poner en práctica tanto sus habilidades cognitivas como socioemocionales en situaciones de la vida real. Esto es especialmente relevante en una sociedad que experimenta constantes avances tecnológicos y transformaciones, lo que exige que los estudiantes estén preparados para enfrentar nuevos desafíos. No solo deben ser capaces de resolver problemas y tomar decisiones de manera efectiva, sino también de adaptarse a los cambios, fortaleciendo su resiliencia. Además, estas competencias les permitirán construir un futuro exitoso, caracterizado por la habilidad de innovar, colaborar y mantenerse flexibles ante la incertidumbre y la complejidad del mundo actual. Es por esto que el enfoque educativo debe ir más allá del simple conocimiento teórico, promoviendo el desarrollo integral que abarque tanto el pensamiento

crítico como las habilidades interpersonales, para que los estudiantes se conviertan en ciudadanos competentes y empáticos.

(Polanco, 2005), refiere que la estimulación para el aprendizaje, tiene una relación recíproca, logrando contextos de aprendizaje promovidos por el docente sin que precisamente surjan con anterioridad los intereses y las motivaciones de los estudiantes, donde el aprendizaje no es postergarse.

- **Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica** (Lemus, y Guevara, 2021, parr 4) en su artículo determina que, Las prácticas de laboratorio no solo deben estar bien concebidas en relación a las competencias a desarrollar, sino que el entorno debe acompañar el proceso de construcción del conocimiento para su efectividad en el funcionamiento intelectual y emocional de los estudiantes. En tal sentido, (Vargas y Torres, 2020) identifican en el proceso de formación en ciencias naturales la práctica en el laboratorio es fundamental para comprender los conceptos a través del ejercicio experimental. El laboratorio es también un espacio que favorece el trabajo colaborativo y la comunicación.

La asignatura de química que se ha venido enseñando en la institución educativa es una química muy de tablero, de presentación de videos, de aprender teorías, formulas, de saber mecanismos matemáticos, y teniendo en cuenta los autores mencionados anteriormente la química debe ser una ciencia que debe ser pensada desde las prácticas de laboratorio donde la manipulación mediante la experimentación le permite a los estudiantes desarrollar habilidades y destrezas que lo conlleve a despertar la curiosidad por la investigación y de esta manera los estudiantes transformen esa visión que tienen hacia la química como una ciencia difícil de aprender y que se vuelve aburrida dentro del aula, (Quijano y Navarrete 2021). Plantean que el docente debe mejorar las destrezas con buenas opciones de trabajo para el fortalecimiento en el conocimiento de la química, implementando herramientas que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo tanto, es el docente el que debe buscar las estrategias necesarias para que el estudiante encuentre agrado en la asignatura,

1.4.3 Marco contextual

El territorio municipal de Villagarzón – (Putumayo), hace parte de la región del Piedemonte Amazónico, hidrográficamente este regado por los ríos San Juan, Conejo, San Vicente y Guineo. La cabecera municipal se encuentra en los 01^o de latitud norte 76^o 37' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich. El municipio tiene una extensión total de 139.224,7 Km², una extensión urbana de 152,8 Km² y una extensión área rural de 137696,7 Km². Villagarzón limita por el norte con los municipios de Santiago y Mocoa, por el occidente con el municipio de Orito, por el sur con los municipios de Orito y Puerto Caicedo y por el oriente con el municipio de Mocoa. (Municipio de Villagarzón, s, f)

Figura 3

Ubicación geográfica del Municipio de Villagarzón



Fuente: Departamento del Putumayo, Alcaldía Municipal de Villa Garzón, (s, f)

Figura 4

Mapa georreferenciación espacial del Municipio de Villagarzón, Putumayo



Fuente: Google Maps, (2023)

La Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar está ubicada en el barrio Fátima del Municipio de Villagarzón en el Departamento del Putumayo de naturaleza pública departamental y carácter mixto, brinda el servicio educativo desde los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria, media y técnica. Atiende a una población de aproximadamente 754 estudiantes de la zona urbana del municipio. La institución cuenta con 34 docentes, de los cuales 3 son los encargados de orientar el área de ciencias naturales en los diferentes grados, 2 directivos, 2 secretarios, un docente orientador y una docente de apoyo. En los grados décimos atiende una población de aproximadamente 38 estudiantes. (Sistema de Matricula Estudiantil, 2024).

Figura 5

Panorámica de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar



Fuente: I.E Nuestra Señora del Pilar. (2023)

La Institución Educativa cuenta con un aula de laboratorio de química el cual se encuentra en un estado de deterioro, cuenta con materiales de vidrio (ver Figura 6), reactivos que vencieron en el año 2016 los cuales no fueron abiertos y se encuentran en su empaque de bolsa plástica y reactivos en embace de vidrio que no han sido utilizados (ver figura 7), además los estantes presentan un estado de corrosión por la falta de mantenimiento (ver figura 8).

Figura 6

Material de vidriera



Figura 7

Reactivos vencidos y sin utilizar

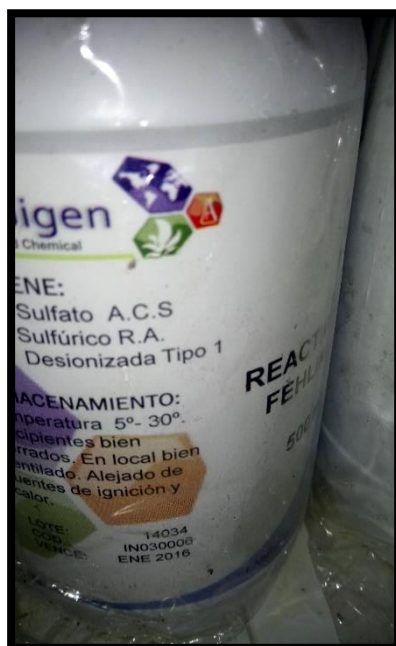




Figura 8

Estantes en estado de corrosión



1.4.4 Marco Legal

La presente investigación se desarrolla bajo el marco de la ley colombiana y, por lo tanto, se tienen en cuenta las leyes y artículos que rigen la educación y la investigación pedagógica.

El Congreso de Colombia promulgo la Ley General 115 (Ministerio de Educación Nacional, 1994) de los cuales se tomó como referentes los siguientes artículos:

Artículo 1.- Objeto de la Ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

Artículo 5.- Fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

2. La formación en el respecto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.

3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.

4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.

5. 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.

6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.

7. 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 artísticas en sus diferentes manifestaciones.

8. La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país

Artículo 30.- Objetivos específicos de la educación media académica. Son objetivos específicos de la educación media académica:

a) La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;

b) La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;

c) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;

d) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento, de acuerdo con las potencialidades e intereses;

Artículo 92.- Formación del educando. La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y **religiosos**, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país.

Los establecimientos educativos incorporarán en el Proyecto Educativo Institucional acciones pedagógicas para favorecer el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de los educandos, en especial las capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, la asunción de responsabilidades, la

solución de conflictos problemas y las habilidades para la comunicación, la negociación y la participación.

De igual manera se debe mencionar (Ministerio de Educación Nacional, 2004), con los estándares básicos en ciencias naturales da a entender que. Las ciencias naturales se reconocen como conjuntos de conocimientos dedicados al estudio de los fenómenos naturales que ocurren en el entorno vital. Los procesos investigados en este campo se pueden clasificar en tres áreas principales: procesos biológicos, químicos y físicos. Por lo tanto, uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de las ciencias naturales es cultivar el pensamiento científico. Esto implica promover el desarrollo de habilidades para pensar de manera analítica y crítica, lo que capacita a los estudiantes para abordar problemas de manera estructurada, entender los fenómenos a través del método científico y tomar decisiones informadas basadas en la observación y la evidencia. Además, este tipo de formación busca que los estudiantes comprendan las interconexiones entre los diferentes procesos naturales, lo que contribuye no solo a su desarrollo intelectual, sino también a su capacidad para enfrentar los desafíos medioambientales y tecnológicos de la actualidad.

Así mismo se encontró la ley 1324 del 2009. La cual manifiesta que:

Artículo 1°. Parámetros y criterios. El Estado en el ejercicio de su función suprema de inspección y vigilancia de la educación tiene el deber de valerse de exámenes de Estado y otras pruebas externas, para medir el nivel de cumplimiento de sus objetivos y buscar el mejoramiento continuo de la educación.

La evaluación realizada a través de los exámenes de Estado y otras pruebas externas será practicada bajo los siguientes principios: independencia, igualdad, comparabilidad, periodicidad, reserva individual, pertinencia y relevancia.

Es deber del Estado y de todos los miembros de la comunidad educativa propiciar y facilitar las evaluaciones pertinentes, con respeto a los mismos principios enunciados en el inciso anterior y a las garantías y límites previstos en la Constitución y esta ley. (p, 1)

1.4.5 Marco ético

Para dar inicio al proceso de investigación, fue fundamental presentar la propuesta a las directivas de la institución educativa con el fin de solicitar su aval. Además, se invitó a los estudiantes de décimo grado a participar en el proyecto. Durante la socialización, se aclaró que la investigación se llevó a cabo sin ánimo de lucro y que se realizarían encuestas y cuestionarios relacionados con las prácticas de laboratorio.

Asimismo, se informó que el desarrollo del proyecto se llevaría a cabo durante las horas de clase establecidas en el horario académico de la institución. Las prácticas de laboratorio se realizarían en consonancia con las horas asignadas para la asignatura de química y estarían alineadas con el plan de estudios correspondiente.

Finalmente, se entregó a cada padre de familia un formato de consentimiento informado para autorizar la participación de sus hijos en la investigación.

En la resolución No 8430 de 1993 en él.

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

- a. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- b. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- c. Se realizará solo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
- d. 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.

e. Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

f. Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. g. 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 11. Resolución 8430, 1993 Las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

a. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

b. Investigación con riesgo mínimo: Son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fortalecer el diagnóstico o tratamientos rutinarios.

Por otra parte, según el Artículo 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. En virtud de lo anterior, según el Artículo 11, se manifiesta que las personas

bajo estudio de esta investigación no evidenciaron ningún riesgo en las actividades en la que participaron; actividades como encuestas, y observación, que fueron llevadas a cabo en los laboratorios de la IE. Asimismo, cumpliendo con el Artículo 6 y 14 de la misma resolución, se garantizó el trato con respeto de todos los actores de esta investigación de principio a fin, dando a conocer su derecho a participación o no, derecho a su privacidad y confidencialidad en los datos recolectados, así como se dio a conocer el documento y contenido del consentimiento.

Es así como, el ejercicio de esta investigación se administró y complemento, además de la resolución antes mencionada, con la Constitución Política de Colombia, el Código Civil Colombiano, (Ley 1581 de 2012) las leyes sobre el trabajo y la Ley de protección de datos personales, entre otras. Existiendo estas normas, como la principal herramienta de defensa de las personas contra los abusos cometidos históricamente durante las investigaciones.

1.5 Metodología

1.5.1 Paradigma y enfoque de la investigación

El paradigma que guiará este estudio será el interpretativo. Según Ayala (2021), este modelo se fundamenta en la comprensión y representación de lo investigado, en contraste con el enfoque del paradigma positivista, que se centra en la explicación y el pronóstico. El paradigma interpretativo es utilizado con frecuencia en estudios relacionados con la química y la química farmacéutica experimental.

Por tal razón, en el paradigma interpretativo se basará en la comprensión de los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, para tal efecto se debe citar (Otálora, 2009) el cual menciona Comprender implica la capacidad de realizar una variedad de acciones o "desempeños" que evidencien una comprensión profunda del problema, tema o situación planteada. No solo se trata de reconocer o explicar la información, sino también de ser capaz de ampliarla, relacionarla con otros conceptos, transformarla y conectarla de manera coherente con otros conocimientos. Esta comprensión permite asimilar el conocimiento de manera significativa y utilizarlo de manera creativa e innovadora. En esencia, comprender va más allá de la mera

memorización, pues implica aplicar el conocimiento de forma flexible y crítica, adaptándolo a nuevas circunstancias y utilizando enfoques novedosos para resolver problemas o generar ideas nuevas.

El paradigma interpretativo llevara al creador de este trabajo investigativo a comprender por qué los estudiantes objeto de estudio presentan tanta dificultad con la materia y poder plantear soluciones que conlleven a que los estudiantes vean en la asignatura las ventajas que esta presenta para su desarrollo.

1.5.2 Enfoque de la investigación

Ahora bien, para el enfoque de la investigación se trabajó bajo el enfoque cualitativo, el cual permite el análisis de las situaciones en la investigación, se puede realizar una interpretación a la que se encuentre en el desarrollo de la investigación.

Vera, (2015), nos da a entender que la investigación cualitativa se caracteriza por enfocarse en el estudio de la naturaleza o calidad de las actividades, relaciones, situaciones, medios, materiales o instrumentos involucrados en un contexto específico o problema. Su objetivo principal es obtener una comprensión profunda y detallada de estos elementos, buscando una visión holística que abarque todos los aspectos relevantes. Este enfoque pretende ofrecer un análisis exhaustivo y minucioso de un tema o fenómeno particular, explorando no solo los hechos, sino también las percepciones, significados y dinámicas subyacentes. Así, la investigación cualitativa no se limita a la simple observación superficial, sino que busca profundizar en la comprensión completa del objeto de estudio, considerando sus complejidades y matices.

Así mismo, dentro de la investigación cualitativa se encuentran diversas técnicas como:

- La observación.
- La observación participante.
- La entrevista.

- La entrevista grupal.
- El cuestionario.
- El grupo de discusión siendo este último el informe de resultados

1.5.3 Tipo de investigación

La investigación estará centrada en el método fenomenológica, es decir en la comprensión de las experiencias subjetivas de las personas. En el proceso se identificará como los participantes experimentan y dan sentido a un fenómeno particular. El enfoque fenomenológico se centra en la experiencia directa y la comprensión profunda de los fenómenos. Al aplicar este enfoque en las prácticas de laboratorio, los estudiantes pueden explorar y reflexionar sobre los procesos químicos desde una perspectiva más profunda. Construcción de Conocimiento Científico: Las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes experimentar, observar y participar activamente en la construcción de conocimiento. A través de la manipulación de sustancias, la medición de variables y la interpretación de resultados, los estudiantes pueden comprender mejor los conceptos químicos. Durante las prácticas, los estudiantes desarrollaran habilidades como la observación, la hipótesis, la interpretación de datos y la resolución de problemas. Estas habilidades serán esenciales para el pensamiento científico y la comprensión profunda de la química.

1.5.4 Unidad de trabajo y de análisis

1.5.4.1 Unidad de trabajo. Para el cumplimiento de la investigación se trabajó con 36 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo

1.5.4.2 Unidad de análisis. El grupo de trabajo fue conformado por los 36 estudiantes del grado decimo para forjar en los educandos mayor conocimiento y el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas que despierten el interés a los alumnos

1.5.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas de recolección de datos que se plantearon fueron: el análisis documental, encuesta y la observación directa con el diario de campo

1.5.5.1 Análisis documental. El análisis documental, consiste en la búsqueda de contenidos, referencias, fuentes, libros, artículos relacionados con el tema, para seleccionar lo más relevante, vigentes y con validez, analizando con detalle cuál de ellas se ajusta a al tema en desarrollo. Lo más relevante de la información que se consultó sirvió como guía para escoger las técnicas, estrategias, procedimientos empleados en otras investigaciones, donde se espera obtener resultados similares o mejores.

1.5.5.2 Encuesta. Las encuestas se pueden basar en preguntas abiertas o cerradas, o de las dos, aplicándolas en el caso a los estudiantes, sirviendo, para evaluar el desempeño, actitudes, aptitudes, de los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

1.5.5.3 Diario de Campo. El diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo (Bonilla y Rodríguez, 1997 p. 98).

Esta técnica se llevará a cabo en el aula, describiendo los acontecimientos que en esta surjan, donde el docente encargado de la asignatura anotará las novedades presentadas con los estudiantes en los laboratorios.

1.5.5.4 Cuestionario. Los cuestionarios fueron creados como instrumentos para permitir obtener datos correspondientes con el aprendizaje en cada experiencia en el laboratorio. Con el desarrollo de los cuestionarios el docente podrá observar cómo los estudiantes van desarrollando sus capacidades en las prácticas de laboratorio.

2. Presentación de resultados

Para el desarrollo de los resultados, en primera instancia se identificaron los conocimientos que poseen los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, acerca de la cinética química.

El paradigma interpretativo llevó al autor de este trabajo investigativo a comprender las razones detrás de las dificultades que presentaban los estudiantes en relación con la materia. A través de un análisis profundo y reflexivo, se buscó identificar las causas subyacentes que limitaban su rendimiento académico.

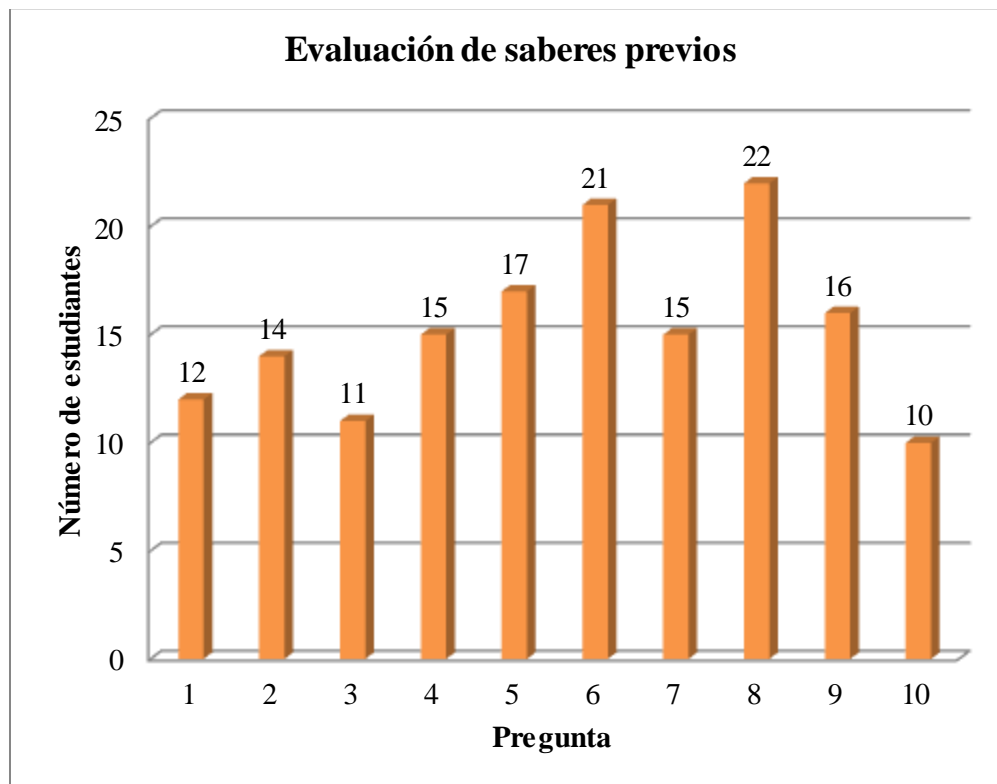
Este enfoque permitió no solo diagnosticar los problemas, sino también formular soluciones que facilitaran la comprensión del contenido y motivaran a los estudiantes. Se propuso destacar las ventajas que la asignatura podría ofrecer para su desarrollo personal y profesional, mostrando su relevancia en el contexto educativo y en la vida cotidiana. Al final del proceso, se esperaba que los estudiantes logaran apreciar el valor de la materia y, en consecuencia, mejorar su actitud hacia el aprendizaje y su desempeño académico.

2.1 Desarrollo del primer Objetivo conocimientos previos

La identificación del conocimiento se la avaló por medio de un cuestionario del cual se obtuvo el siguiente resultado.

Figura 9

Preguntas de selección múltiple con única respuesta



Se realizó un análisis detallado del grupo de 36 estudiantes de décimo grado, basándose en los resultados obtenidos en una evaluación de conocimientos previos sobre cinética química. Este análisis permitió identificar tanto los temas en los que los alumnos demostraron una comprensión adecuada como aquellos en los que es necesario fortalecer sus conocimientos para consolidar una base sólida en esta área de la química.

- **Fortalezas Identificadas**

- **Comprensión del Efecto de la Temperatura en la Velocidad de Reacción (Pregunta 8)** La pregunta número 8 reveló resultados alentadores, ya que 22 estudiantes, lo que equivale al 61% del grupo, identificaron correctamente cómo la temperatura afecta la velocidad de una reacción química. Este hallazgo es significativo y sugiere que la mayoría de los alumnos ha

desarrollado una comprensión adecuada de que la temperatura es un factor determinante en la rapidez de las reacciones. Es probable que esta fortaleza se deba a la exposición previa a ejemplos prácticos y situaciones cotidianas en las que han podido observar este fenómeno, tales como la cocción de alimentos o la descomposición de sustancias. Esta conexión con experiencias reales refuerza la importancia de relacionar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas, lo que a su vez puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la química.

- **Comprensión Básica de la Teoría de Colisiones (Pregunta 6)** En cuanto a la pregunta 6, 21 estudiantes, representando el 58% del grupo, respondieron correctamente, lo que sugiere que más de la mitad de los alumnos posee una noción básica sobre la teoría de colisiones y su influencia en la velocidad de las reacciones. Este conocimiento es esencial, ya que la teoría de colisiones proporciona un marco conceptual que explica cómo las partículas interactúan y reaccionan entre sí. La comprensión de esta teoría es fundamental para abordar temas más complejos dentro de la cinética química, ya que permite a los estudiantes entender no solo los procesos que ocurren a nivel molecular, sino también cómo se pueden manipular las condiciones para alterar la velocidad de las reacciones. Además, los resultados de estas preguntas indican que los estudiantes han sido expuestos a estos conceptos en grados anteriores, lo que refuerza la importancia de una educación continua y progresiva en ciencias.

Los resultados de las preguntas 6 y 8 indicaron que los estudiantes tenían una comprensión relativamente sólida en estos temas, posiblemente porque ya se habían abordado en grados anteriores. En octavo grado, el plan de estudios de la institución educativa incluía desempeños específicos, tales como: a) justificar si un cambio en un material es físico o químico a partir de características observables (como el cambio de color o desprendimiento de gas, que indican la formación de nuevas sustancias en el caso de los cambios químicos), y b) explicar con esquemas cómo, en una reacción química, los átomos de cada molécula se recombinan para formar nuevas moléculas. Esta teoría era esencial para comprender las razones y condiciones bajo las cuales las moléculas reaccionan, y representaba un punto de partida adecuado para profundizar en temas de cinética.

- **Reconocimiento de Catalizadores en Reacciones Químicas (Pregunta 5)** Diecisiete estudiantes, lo que equivale al 47% del grupo, respondieron correctamente a la pregunta sobre el reconocimiento de catalizadores en reacciones químicas. Este resultado indica que casi la mitad de los alumnos comprende el papel fundamental que juegan los catalizadores en la aceleración de las reacciones químicas. El entendimiento de este concepto es crucial en el estudio de la cinética química, ya que permite a los estudiantes apreciar cómo los catalizadores pueden modificar la velocidad de las reacciones sin ser consumidos en el proceso. Esta fortaleza sugiere que los alumnos poseen una base de conocimientos intuitivos sobre ciertos factores que afectan las reacciones químicas, lo cual es un aspecto positivo en su proceso de aprendizaje.

Es así como, los resultados de la evaluación de conocimientos previos en cinética química reflejan que los estudiantes tienen una comprensión relativamente sólida en algunos temas fundamentales. Las fortalezas identificadas no solo evidencian el aprendizaje adquirido hasta el momento, sino que también sirven como puntos de detención para introducir conceptos más complejos. Estos conocimientos previos son esenciales para fomentar un aprendizaje significativo y facilitar la asimilación de nuevos contenidos en el área de cinética química. En este sentido, es decisivo continuar desarrollando estrategias educativas que refuercen y amplíen estos conocimientos, garantizando así una formación integral en la disciplina.

- **Debilidades**

- **Definición y Comprensión de la Velocidad de Reacción (Pregunta 3)** En la evaluación, solo once estudiantes, es decir, el 31%, respondieron correctamente a la pregunta sobre la definición y comprensión de la velocidad de reacción. Este resultado reveló una debilidad significativa en la comprensión de lo que implica la velocidad de una reacción química, un concepto fundamental en cinética química. La velocidad de reacción es esencial para entender cómo y en qué medida ocurren las reacciones, ya que afecta la forma en que los reactivos se transforman en productos. La escasa comprensión de este concepto sugiere que los estudiantes no habían tenido suficientes oportunidades para explorar y aplicar este conocimiento en contextos prácticos, lo que podría haber limitado su capacidad para visualizar y relacionar las reacciones químicas con situaciones del mundo real.

- **Relación entre Energía de Activación y Temperatura (Pregunta 10)**

Esta pregunta mostró la menor cantidad de respuestas correctas, con solo diez estudiantes (28%) respondiendo adecuadamente. La relación entre la energía de activación y la temperatura es un tema más abstracto y menos intuitivo, lo que probablemente contribuyó a la dificultad que enfrentaron los estudiantes para comprenderlo. Esta debilidad indicó que, para fortalecer el entendimiento de este concepto, sería beneficioso implementar un enfoque más visual y experimental. Incorporar actividades prácticas y ejemplos concretos podría ayudar a los estudiantes a internalizar cómo la temperatura puede influir en la energía requerida para que ocurran las reacciones.

- **Identificación de Factores que Afectan la Velocidad de Reacción (Pregunta 2).** En esta pregunta, solo catorce estudiantes, o el 39% del grupo, respondieron correctamente. Este resultado reflejó una debilidad en la identificación de los factores que influyen en la rapidez de las reacciones, tales como la temperatura, la concentración y la presencia de catalizadores. Este conocimiento es fundamental en el ámbito de la cinética química, ya que permite a los estudiantes entender cómo controlar y manipular la velocidad de una reacción en un laboratorio. La escasa capacidad para identificar estos factores sugiere que los estudiantes podrían haber carecido de experiencias previas adecuadas o de un enfoque de enseñanza que integrara estos conceptos de manera efectiva en su aprendizaje.

- **Relación entre Concentración y Velocidad en Reacciones de Primer Orden (Pregunta 7).** La evaluación mostró que solo quince estudiantes (42%) comprendieron correctamente la relación entre concentración y velocidad en reacciones de primer orden. Dado que este principio es crucial en cinética química, la debilidad evidenciada sugiere que muchos estudiantes enfrentaron dificultades para entender cómo la concentración de reactivos influye en la velocidad de la reacción. Esta situación podría haberse derivado de una falta de práctica en la aplicación de este concepto en ejercicios y ejemplos, lo que impidió que los alumnos desarrollaran una comprensión sólida y operativa de esta relación.

- **Entendimiento de la Ecuación de Velocidad (Pregunta 4).** Finalmente, la pregunta sobre la ecuación de velocidad también evidenció un área de debilidad significativa, ya que solo

quince estudiantes (42%) respondieron correctamente. Este resultado indicó que casi el 60% del grupo no tenía una comprensión clara de cómo se utiliza la ecuación de velocidad para relacionar la concentración de los reactivos con la velocidad de una reacción. Esta falta de comprensión puede limitar la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos y predicciones sobre las velocidades de reacción en contextos experimentales, lo que a su vez podría afectar su desempeño en el laboratorio y en futuras evaluaciones de química.

- **Segunda Parte: Preguntas Abiertas.**

En el análisis de la segunda parte de la evaluación de saberes previos, que consistió en preguntas abiertas, se observaron patrones que reflejaron tanto las fortalezas como las debilidades en la comprensión y expresión escrita de los estudiantes de décimo grado. Al comparar estos resultados con los obtenidos en la primera parte, que se centró en preguntas de opción múltiple, emergieron ciertos patrones que enriquecieron la comprensión del nivel de conocimiento de los alumnos en el área de cinética química.

Durante esta sección de preguntas abiertas, se notó que los estudiantes enfrentaron importantes dificultades para expresar claramente sus ideas. En muchos casos, la redacción resultó confusa y desorganizada, lo que indicaba que, aunque algunos poseían una noción básica de los conceptos, les costaba estructurar y comunicar sus pensamientos de forma clara y precisa. Este patrón sugiere que no solo es necesario fortalecer su conocimiento conceptual, sino también desarrollar habilidades de comunicación escrita que les permitan articular sus ideas de manera efectiva. Además, un número considerable de estudiantes dejó varias preguntas en blanco, lo que sugiere que no se sentían completamente seguros o cómodos con el tema en cuestión. Esta falta de respuesta podría deberse a la inseguridad en su comprensión o a dificultades para organizar sus conocimientos en palabras coherentes.

- **Análisis de Preguntas Específicas**

- **Pregunta 3.a: "¿Cómo explica la teoría de colisiones la velocidad de una reacción química?"** Un grupo de estudiantes logró ofrecer respuestas acertadas a esta pregunta, lo cual fue un indicio positivo en cuanto a su comprensión de la teoría de colisiones. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las respuestas resultaron breves y algo imprecisas. Esto mostró que, si bien algunos comprendían el concepto general de la teoría de colisiones, tenían dificultades para profundizar o expresar detalladamente cómo esta teoría afecta la velocidad de reacción. Esta situación contrastó con los resultados de la primera parte, en la que un porcentaje relativamente alto acertó en la pregunta de opción múltiple relacionada con este tema. La diferencia en el rendimiento sugiere que, aunque los estudiantes podían identificar el concepto en un contexto más guiado, necesitaban un apoyo adicional para expresarlo con sus propias palabras. Esto resalta la importancia de fomentar no solo la memorización de conceptos, sino también la capacidad de los estudiantes para articular sus pensamientos de manera clara y estructurada.

- **Pregunta 4: "Proporciona ejemplos de catalizadores, como las enzimas."** En esta pregunta, algunos estudiantes lograron mencionar las enzimas como ejemplos de catalizadores, lo que demostró una comprensión básica de este concepto. No obstante, las respuestas fueron limitadas, con pocos ejemplos adicionales o explicaciones sobre el papel de los catalizadores en las reacciones químicas. Esta tendencia fue consistente con los resultados de la primera parte, donde varios estudiantes reconocieron el concepto de catalizadores, pero parecían carecer de un entendimiento profundo. Esto refuerza la idea de que el conocimiento de los estudiantes sobre los catalizadores es principalmente superficial y requiere una aproximación más práctica y experimental. La implementación de actividades que permitan a los estudiantes observar directamente cómo los catalizadores influyen en las reacciones podría ser beneficiosa para profundizar su comprensión y ayudarles a conectar los conceptos teóricos con su aplicación en el laboratorio.

En conclusión, la segunda parte de la evaluación reveló importantes áreas de mejora en la comprensión y expresión escrita de los estudiantes en el contexto de la cinética química. Si bien algunos alumnos mostraron conocimiento básico y habilidades para identificar conceptos, sus

dificultades para expresar sus ideas de manera clara y detallada indicaron que se requería un enfoque más integral en su educación. Es esencial que los educadores desarrollen estrategias pedagógicas que no solo refuercen el conocimiento conceptual, sino que también incluyan actividades que fomenten habilidades de comunicación y pensamiento crítico. Al proporcionar un entorno de aprendizaje más interactivo y práctico, se espera que los estudiantes puedan adquirir una comprensión más profunda y duradera de los principios de la cinética química, así como desarrollar la confianza necesaria para expresar sus ideas con claridad y precisión.

Pregunta 7.a: "¿Cómo influye la temperatura en la velocidad de una reacción química?"

Esta pregunta fue una de las que obtuvo mejores respuestas entre los estudiantes. Aquellos que respondieron correctamente lograron explicar, aunque de manera simple, que un aumento en la temperatura generalmente acelera la velocidad de una reacción. Este resultado fue coherente con la alta cantidad de respuestas correctas en la primera parte de la evaluación, donde la pregunta relacionada con el efecto de la temperatura tuvo el porcentaje más alto de aciertos. Esto indicó que este concepto específico era uno de los que mejor dominaban, posiblemente porque habían tenido experiencias previas o ejemplos cotidianos que les ayudaron a entenderlo mejor, como observar el efecto del calor en la cocción de alimentos o en procesos cotidianos de su entorno.

En conclusión, la pregunta sobre cómo influye la temperatura en la velocidad de una reacción química no solo sirvió para evaluar el conocimiento de los estudiantes, sino que también proporcionó valiosas indicaciones sobre las áreas que requerían atención y mejora. La implementación de estrategias pedagógicas que incluyan el aprendizaje colaborativo y actividades prácticas en el laboratorio será fundamental para cerrar la brecha entre el conocimiento teórico y la capacidad de los estudiantes para expresarlo de manera efectiva. A medida que los estudiantes desarrollen estas habilidades, se espera que puedan comprender mejor los conceptos de cinética química y aplicarlos de manera más efectiva en su aprendizaje futuro.

El contraste entre los resultados de la primera y segunda parte reveló una brecha importante entre el reconocimiento de conceptos en un contexto guiado y la capacidad para expresar esos mismos conceptos de manera independiente. Mientras que, en la primera parte, los estudiantes lograron identificar correctamente varios de los conceptos clave, en las preguntas abiertas se

evidenciaron limitaciones en su habilidad para explicar o desarrollar estos temas en sus propias palabras. Este fenómeno sugiere que, aunque los alumnos pueden reconocer y recordar información en un formato estructurado, enfrentan dificultades al momento de articular su comprensión de forma escrita.

El diagnóstico de saberes previos resultó ser una herramienta valiosa para identificar las fortalezas y los desafíos que enfrentaban los estudiantes en relación con la cinética química. A partir de esta información, se consideró fundamental diseñar una estrategia didáctica que no solo reforzara las áreas que necesitaban mayor atención, sino que también potenciara el conocimiento existente de los estudiantes. Para abordar estas necesidades, se sugirió que el aprendizaje colaborativo podría ser especialmente beneficioso en este contexto. Al agrupar a estudiantes con distintos niveles de comprensión, se les brindaba la oportunidad de compartir y debatir sus ideas, lo que podría ayudar a reforzar los conceptos en aquellos que necesitaban un poco más de apoyo. Este enfoque fomentaría un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes pudieran sentirse más seguros al expresar sus pensamientos y dudas.

Además, las actividades de laboratorio se consideraron una excelente forma de fortalecer la comprensión de estos conceptos. Estas actividades permitirían a los estudiantes experimentar directamente cómo diferentes factores, como la temperatura, la concentración y la presencia de catalizadores, afectan la velocidad de reacción. La conexión entre teoría y práctica sería fundamental, ya que permitiría a los estudiantes observar fenómenos químicos en acción, facilitando así un aprendizaje más significativo. Se planteó que estas experiencias prácticas no solo ayudarían a consolidar la comprensión teórica, sino que también promoverían el desarrollo de habilidades prácticas y de investigación que son esenciales en el estudio de la química.

2.2 Desarrollo del segundo objetivo, estrategias didácticas

- **Saberes previos:** La reciente aplicación de la prueba de saberes previos reveló una serie de falencias significativas en la comprensión de la cinética química por parte de los estudiantes. Muchos de ellos expresaron su frustración al reconocer que, a pesar de sus esfuerzos, carecían de familiaridad con términos específicos y conceptos fundamentales de la materia. Esta situación no

solo generó un sentimiento de inseguridad, sino que también dificultó su capacidad para abordar con confianza los temas más avanzados que se presentaban en el aula. La conciencia de estas brechas en su conocimiento provocó desmotivación en algunos estudiantes, quienes sentían que sus esfuerzos por aprender podían no ser suficientes sin una base sólida.

Con el fin de abordar estas falencias, se planeó desarrollar una actividad adicional centrada en la clarificación de conceptos clave, como la relación de proporcionalidad, tanto directa como inversa. Esta actividad no solo tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender mejor estos principios, sino que también pretende fomentar un ambiente de aprendizaje más dinámico y accesible. Al involucrarlos en esta iniciativa, se espera que los estudiantes sientan que sus voces son escuchadas y que se están tomando medidas concretas para facilitar su aprendizaje. De este modo, se busca no solo mejorar su comprensión de la cinética química, sino también restaurar su confianza y motivación hacia la asignatura.

Sin embargo, es igualmente esencial que se comunique de manera clara la finalidad de las evaluaciones diagnósticas. Muchos estudiantes manifestaron ansiedad ante las pruebas, preocupados por la posibilidad de que estas evaluaciones reflejen negativamente en su desempeño académico. Al explicar que estas pruebas son herramientas diseñadas para identificar áreas de mejora y no un juicio definitivo sobre sus capacidades, se puede contribuir a reducir esta ansiedad. Esta comunicación efectiva puede resultar en una mayor receptividad de su parte, permitiéndoles ver las evaluaciones como oportunidades de crecimiento en lugar de una fuente de presión.

Por consiguiente, el sentir de los estudiantes es un reflejo de la necesidad de un apoyo más estructurado en su aprendizaje de la cinética química. Al abordar las falencias identificadas y alinear las actividades educativas con sus necesidades, se puede mejorar su experiencia de aprendizaje y, al mismo tiempo, contribuir a un ambiente más positivo y menos estresante. Este enfoque no solo les ayudará a adquirir los conocimientos necesarios, sino que también fomentará su interés y entusiasmo por la química.

- **Actividad pre laboratorio:** Al inicio de la actividad, se formaron grupos de cuatro estudiantes para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo. El objetivo principal de esta tarea fue guiar a los estudiantes de grado décimo en la resolución de diez preguntas teóricas sobre cinética química, utilizando una guía orientadora que proporcionó un marco conceptual claro y accesible. Durante esta sesión, se exploraron conceptos fundamentales, como la definición de cinética química, las condiciones necesarias para que ocurra una reacción, según la teoría de colisiones, y los diversos factores que influyen en la velocidad de reacción, incluyendo la concentración, la temperatura y la presencia de catalizadores.

Las preguntas planteadas se centraron en evaluar la veracidad o falsedad de enunciados relacionados con la cinética química, así como en analizar la influencia de la temperatura y la concentración en la velocidad de reacción. Además, se investigó la relación entre el tamaño de las partículas y la superficie de contacto en el contexto de la combustión, un tema relevante que ayuda a los estudiantes a entender procesos químicos cotidianos.

Esta actividad pre-laboratorio resultó ser una herramienta invaluable para introducir a los estudiantes de grado décimo en los conceptos clave de la cinética química. A pesar de la ausencia de una experiencia práctica en el laboratorio, la guía orientadora, junto con las preguntas formuladas, permitió que la mayoría de los estudiantes comprendieran adecuadamente los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas.

No obstante, se observó que los estudiantes enfrentaron dificultades al intentar proporcionar ejemplos concretos que ilustraran estos factores. Aunque muchos pudieron enumerar aspectos como la temperatura, la concentración, la superficie de contacto y la presencia de catalizadores, su capacidad para relacionar estos conceptos con situaciones prácticas fue limitada.

Particularmente, se evidenció que los estudiantes de grado décimo tenían problemas para entender el concepto de catalizador dentro del marco de la cinética química. A pesar de las explicaciones teóricas y los ejemplos proporcionados en la guía orientadora, muchos mostraron dificultades para comprender cómo los catalizadores afectan la velocidad de las reacciones químicas. Esto sugiere la necesidad de reforzar la enseñanza de este concepto, posiblemente a

través de ejemplos más concretos o mediante actividades prácticas que faciliten una mejor visualización del fenómeno en cuestión.

- **Práctica de laboratorio:** Antes de iniciar la práctica de laboratorio en el aula, se hizo un énfasis especial en la importancia de las medidas de seguridad y en el manejo adecuado de los reactivos, en particular de los ácidos. Esta preparación es crucial para garantizar la seguridad de los estudiantes y la integridad del experimento. Posteriormente, se organizó a los estudiantes en grupos de cuatro, asegurando que cada grupo tuviera la oportunidad de colaborar de manera efectiva. Además, se proporcionaron batas de laboratorio a aquellos que no contaban con ellas, lo que generó un ambiente de gran entusiasmo y motivación entre los participantes.

Se asignaron 10 minutos para que cada grupo discutiera y respondiera las preguntas de "Predicciones Grupales" incluidas en la guía de laboratorio. Esta actividad no solo fomentó la interacción entre los estudiantes, sino que también les permitió anticipar y reflexionar sobre los posibles resultados de los experimentos. Seguidamente, se dedicaron otros 10 minutos para que cada grupo presentara sus predicciones al resto de la clase, en cada una de la práctica aplicadas, promoviendo así un espacio enriquecedor de discusión y debate sobre las expectativas en relación con los experimentos a realizar. Seguidamente se continuó con la práctica experimental, donde al finalizar se les brindó el espacio para dar resolución a las preguntas de discusión proyectadas en la guía del laboratorio.

Análisis de las respuestas a las preguntas de discusión propuestas en el instrumento de la práctica de laboratorio 1. Factores que afecta la velocidad de reacción naturaleza de los reactivos y superficie de contacto.

- **Naturaleza de los reactivos**

Para llevar a cabo la triangulación de datos, se compararon las respuestas obtenidas de los distintos grupos, las observaciones registradas durante las prácticas de laboratorio y las anotaciones detalladas en el diario de campo. Este proceso de cruce de información permitió verificar de manera más rigurosa si los estudiantes habían alcanzado un entendimiento práctico

de los conceptos teóricos abordados. La triangulación facilitó la identificación de patrones comunes en el aprendizaje de los estudiantes y contribuyó a evaluar la efectividad de las metodologías empleadas en el laboratorio.

Tabla 2

Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 1. Naturaleza de reactivos

Pregunta de discusión	Respuesta de los estudiantes	Observaciones de la práctica de laboratorio	Anotaciones en el diario de campo
1. ¿Cómo afecta la naturaleza del metal a la velocidad de reacción con el ácido clorhídrico?	<p>Grupos 1 y 2: Metales más reactivos, como zinc y aluminio, reaccionan más rápido que el cobre.</p> <p>Grupo 3: Zinc reacciona rápido inicialmente, pero el aluminio completa la reacción antes.</p> <p>Grupo 6: Metales reactivos reaccionan rápido; metales menos reactivos, como cobre, no reaccionan.</p>	<p>Durante el experimento, observó que en los tubos que contenían zinc y aluminio se formaron rápidamente burbujas de hidrógeno, indicando una reacción activa entre estos metales y el reactivo utilizado. En contraste, el tubo con cobre apenas mostró señales de reacción, sugiriendo una menor reactividad del cobre en</p>	<p>Los estudiantes destacaron la diferencia en la velocidad de reacción, mostrando comprensión de la reactividad de cada metal.</p>

			comparación con el zinc y el aluminio en estas condiciones. Este comportamiento permitió confirmar las diferencias en la actividad química de los metales analizados.
2. ¿Qué productos se forman en cada reacción y cómo pueden influir en la velocidad observada?	Grupos 1 y 2: Formación de cloruros de zinc y aluminio, y gas hidrógeno. Grupo 5 menciona erróneamente "gas nitrogenado". Grupos 3 y 4: Confirman cloruros de zinc y aluminio con hidrógeno gaseoso; cobre no reacciona.	En tubos con zinc y aluminio, se observó formación de gas, y en el caso del cobre, no hubo cambio visible.	Los estudiantes se tienden a observar correctamente el gas hidrógeno, pero algunos presentan confusión en la identificación del gas.
3. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la actividad química de los metales?	Grupo 1: Menciona la serie electromotriz para justificar reactividad de metales. Grupo 8: Zinc y aluminio desplazan al hidrógeno según la serie electromotriz; cobre no puede hacerlo.	Los estudiantes observaron que el zinc y aluminio tienen una reacción visible y rápida, a diferencia del cobre.	El concepto de actividad química y su relación con la reactividad es comprendido en general; algunos estudiantes demuestran dominio en el uso de la serie

Grupo 6: Metales con	electromotriz.
alta actividad	
reaccionan rápido;	
cobre apenas reacciona.	

Los estudiantes demostraron un entendimiento general sobre cómo la reactividad de un metal afecta la velocidad de reacción. La mayoría de los grupos reconoció que metales como el zinc y el aluminio, debido a su mayor reactividad en comparación con el cobre, reaccionaron rápidamente al entrar en contacto con el ácido clorhídrico, produciendo burbujas de gas hidrógeno de manera visible. En cambio, el cobre apenas mostró signos de reacción, lo que permitió a los estudiantes notar la menor actividad de este metal frente a los otros dos. Algunos grupos hicieron una referencia específica a la serie electromotriz de los metales, lo que evidenció una comprensión más avanzada sobre la actividad relativa de los metales. Este conocimiento resultó clave para que los estudiantes explicaran de manera más fundamentada las diferencias observadas en la velocidad de reacción.

Respecto a los productos de las reacciones y su influencia en la velocidad observada, las respuestas de los estudiantes reflejaron un conocimiento básico sobre la formación de cloruros metálicos e hidrógeno gaseoso como productos de las reacciones entre los metales reactivos y el ácido clorhídrico. Sin embargo, la precisión en sus respuestas varió. La mayoría identificó correctamente que el zinc y el aluminio reaccionaban para formar sus respectivos cloruros y liberar gas hidrógeno, mientras que el cobre, al ser menos reactivo, no generaba productos significativos en este contexto. No obstante, se observaron ciertas confusiones en algunos estudiantes, como los del grupo 5, quienes erróneamente mencionaron "gas nitrogenado" en lugar de hidrógeno. Estas pequeñas inexactitudes fueron abordadas durante la revisión de los resultados, reforzando la importancia de la precisión en la identificación de productos químicos.

En su explicación de la variación en la velocidad de reacción en términos de actividad química, la mayoría de los grupos mostró una comprensión clara de la correlación entre la actividad química de los metales y su capacidad de reacción. La mayoría de los grupos señaló correctamente que la reactividad de los metales, según la serie electromotriz, determinaba la

rapidez con la que cada metal podía reaccionar con el ácido. Algunos grupos, como el grupo 8, aplicaron la serie electromotriz para justificar por qué el aluminio y el zinc lograban desplazar al hidrógeno en la reacción con el ácido clorhídrico, mientras que el cobre, debido a su menor reactividad, no lograba desplazarlo. Esta reflexión les permitió entender de manera más integral cómo los principios de la química teórica se manifiestan en un experimento práctico.

En general, se observó una notable consistencia en los grupos en cuanto a la relación entre la reactividad de los metales y su velocidad de reacción con el ácido clorhídrico. Las observaciones de los estudiantes, al notar que el zinc y el aluminio reaccionaban más rápidamente y que el cobre no mostraba una reacción significativa, reforzaron la precisión de sus respuestas tanto teóricas como prácticas. Este ejercicio de análisis les permitió no solo comprender mejor los conceptos de actividad química y reactividad de los metales, sino también aplicar sus conocimientos de forma más fundamentada en la explicación de fenómenos observables en el laboratorio.

Las respuestas de los estudiantes indicaron que la práctica de laboratorio facilitó su comprensión de la reactividad de los metales y su relación con los ácidos, integrando así los conceptos teóricos con observaciones prácticas. En general, los estudiantes asimilaron la idea de que la naturaleza química de cada metal influye en la velocidad de su reacción con el ácido clorhídrico, para predecir el comportamiento de estas reacciones. La práctica experimental les permitió aplicar la teoría de forma concreta, lo que promovió un aprendizaje significativo al conectar conceptos clave, como la naturaleza de los reactivos, la reactividad relativa de los metales y la formación de productos específicos en las reacciones ácido-metal.

Además, esta experiencia les facilitó una oportunidad para ver en acción cómo los metales más reactivos, como el zinc y el aluminio, producían burbujas de hidrógeno de manera rápida y evidente, mientras que el cobre, al ser menos reactivo, apenas reaccionaba. Esta observación reforzó su comprensión de la influencia de la reactividad en la velocidad de reacción. Al vincular sus conocimientos teóricos con los resultados de la práctica.

En conjunto, la actividad práctica consolidó su aprendizaje al permitirles experimentar directamente cómo las propiedades químicas de los metales afectan su comportamiento en

reacciones específicas, brindándoles una base sólida para futuras aplicaciones y análisis en el estudio de la química.

Figura 10

Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 4, practica de laboratorio 1. Naturaleza de los reactivos

Guía No. 1

TABLA 2: Naturaleza de los reactivos - Velocidad de reacción

METAL	VELOCIDAD DE REACCION	EQUACION QUIMICA AJUSTADA	OBSERVACIONES
Zn	- A los 5s empieza a reaccionar	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$	<ul style="list-style-type: none"> Reacciona de manera rápida realizando burbujas. Después de un momento que mermando su velocidad
Al	- Entre 6s - 7s empieza a reaccionar muy lento	$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$	<ul style="list-style-type: none"> Reacciona de manera lenta, al cabo de un rato incrementa su velocidad y fueran surgiendo burbujas. Después de un tiempo su velocidad merma
Cu	- En menos de 10m no se miro ninguna reaccion	$Cu + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2$	<ul style="list-style-type: none"> No tuvo reaccion visible

PREGUNTA DE DISCUSION

1. ¿Cómo afecta la naturaleza del metal a la velocidad de reacción con el ácido clorhídrico?

- La naturaleza de un metal afecta la velocidad de reacción con el ácido clorhídrico. En el caso del Al, reacciona con ácidos liberando gas hidrogeno y forma sales metálicas, también su superficie se disuelve con el ácido.

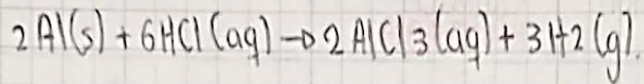
2. ¿Que producto se forman en cada reacción y como pueden influir en la velocidad observada?

- Se pueden observar distintas velocidades de reacción:

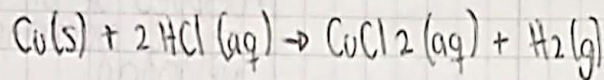
- Zn → En esta el zinc reacciona con el ácido clorhídrico para formar cloruro de zinc y libera gas hidrogeno.

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

Al → En esto el aluminio reacciona con el ácido clorhídrico para formar cloruro de Aluminio y libera gas hidrógeno



Cu → Cuando el cobre reacciona con el ácido clorhídrico se forma cloruro de cobre (II) y libera gas hidrógeno



• En estas reacciones, cada metal forma su respectivo cloruro metálico y libera gas hidrógeno como producto. La velocidad de estos varían dependiendo de la naturaleza del metal y la capacidad que cada uno tiene para ceder electrones en la presencia del ácido clorhídrico.

3. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de actividad química de los metales?

• La variación en la velocidad de reacción de los metales de Al, Zn y Cu con ácido clorhídrico, es que en la reactividad de los metales aumenta hacia la parte superior izquierda y disminuye hacia la parte inferior derecha de la tabla periódica. En este caso el Al es más reactivo que el zinc, que a su vez es más reactivo que el cobre.

• El Aluminio tiene una alta prioridad química debido a su reactividad. Al reaccionar con el ácido, este puede desplazar los iones de hidrógeno del ácido fácilmente. lo que hace que tenga mayor velocidad a comparación del cobre y el zinc.

Superficie de contacto

Tabla 3

Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 1. Superficie de contacto

Pregunta de Discusión	Respuestas de los Estudiantes	Observaciones de la Práctica de Laboratorio	Anotaciones en el Diario de Campo
¿Cómo varía la velocidad de reacción al cambiar la superficie de contacto entre los reactivos?	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo 1: Mayor superficie de contacto aumenta la velocidad de reacción por más colisiones efectivas. - Grupo 2: Polvo permite más choques rápidos y eficaces. - Grupo 3: Mayor superficie, mayor probabilidad de reacción rápida. - Grupo 4: Polvo facilita colisiones y reacción más rápida. - Grupo 5: A mayor superficie, mayor probabilidad de choques. - Grupo 6: Más superficie, más colisiones efectivas. 	<p>En la práctica se observó que el polvo de aluminio reaccionó más rápidamente en comparación con las láminas, lo cual reafirma la teoría explicada por los estudiantes.</p> <p>La observación permitió a los estudiantes confirmar de manera práctica que el estado físico y la superficie de contacto del reactivo son factores clave que afectan la velocidad de reacción, apoyando así los conceptos teóricos discutidos previamente.</p>	<p>Los estudiantes mostraron curiosidad y comprensión visualizando el efecto de la superficie de contacto; sin embargo, algunos aún muestran dificultad para expresar el fenómeno con términos científicos precisos.</p> <p>Esto sugiere que, aunque el concepto fue general, fue necesario comprenderlo, podría ser necesario reforzar el uso de vocabulario</p>

			específico para mejorar la precisión en sus explicaciones científicas.
¿Cómo se puede explicar este fenómeno en términos de colisiones entre partículas?	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo 1: Más puntos de contacto facilitan colisiones efectivas. - Grupo 2: Colisiones rápidas aumentan velocidad. - Grupo 3: Polvo disperso permite choques efectivos. - Grupo 4: Láminas limitan colisiones; polvo facilita. - Grupo 5: Colisiones con orientación adecuada provocan reacción. - Grupo 6: Polvo permite más colisiones con energía suficiente. 	<p>Se observó que los estudiantes comprendieron cómo la forma del reactivo (polvo vs. lámina) afecta la frecuencia de colisiones, aunque algunos grupos necesitaban guía para entender la importancia de la orientación y energía de las colisiones.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes logró relacionar de forma adecuada el concepto de colisiones con el fenómeno observado durante la práctica de laboratorio, demostrando una comprensión básica de cómo el aumento en la superficie de contacto influye en la velocidad de reacción mediante una mayor frecuencia de colisiones entre partículas. Sin embargo, algunos estudiantes aún requieren mayor práctica para expresar ideas científicas de manera estructurada</p>

y precisa. Aunque captaron el concepto general, a algunos les resultó desafiante articular sus observaciones en términos científicos formales, lo que sugiere la necesidad de reforzar su habilidad para comunicar conceptos complejos de manera clara y coherente.

<p>¿Cómo afectaría la concentración del ácido clorhídrico a la velocidad de reacción?</p>	<p>- Grupo 1: Mayor concentración, velocidad. - Grupo 2: Más moléculas, colisiones eficaces. - Grupo 3: A mayor concentración, mayor velocidad de reacción en polvo y lámina. - Grupo 4: Más moléculas en ácido, mayor velocidad. - Grupo 5: Mayor concentración, más colisiones.</p>	<p>Los estudiantes observaron una reacción más rápida en las muestras con mayor concentración de ácido, lo que concuerda con sus respuestas. Sin embargo, algunos, como en el Grupo 7, no identificaron la concentración del ácido como factor determinante.</p>	<p>Las observaciones indicaron que, aunque la mayoría comprendió la relación entre concentración y velocidad, algunos estudiantes siguen con dudas.</p>
---	---	--	---

-
- Grupo 6: Mayor concentración, más colisiones efectivas.
 - Grupo 7: No es determinante, el aluminio es quien influye en la velocidad.
-

En relación con la primera pregunta sobre la variación de la velocidad de reacción al cambiar la superficie de contacto, la mayoría de los grupos mostró un entendimiento bastante adecuado del efecto que tenía el tamaño de las partículas en la velocidad de la reacción. Los estudiantes identificaron que un aumento en la superficie de contacto, como en el caso del aluminio en polvo, incrementaba las colisiones efectivas, lo cual aceleraba la reacción. Esta comprensión también se evidenció en la práctica, donde observaron que el polvo de aluminio reaccionaba con mayor rapidez que las láminas del mismo material.

Sin embargo, las anotaciones en el diario de campo revelaron que, aunque los estudiantes entendieron la relación entre la superficie de contacto y la velocidad, algunos aún presentaron dificultades para expresar el fenómeno usando términos científicos precisos. Este aspecto fue clave, ya que indicó la necesidad de reforzar la habilidad de comunicar conceptos técnicos. La práctica permitió que los estudiantes visualizaran el fenómeno, pero fue fundamental trabajar en el desarrollo del lenguaje científico para que pudieran expresar con claridad lo que observaban y comprender el fenómeno en un contexto más teórico.

En cuanto a la segunda pregunta, que abordó la explicación del fenómeno en términos de colisiones entre partículas, se observó que los estudiantes lograron relacionar la frecuencia de colisiones con el estado de los reactivos (polvo o lámina). Esta comprensión reflejó una buena base en la teoría de colisiones, ya que entendieron que una mayor superficie favorecía el contacto entre partículas, aumentando la probabilidad de choques efectivos. Además, algunos estudiantes mencionaron conceptos como la orientación adecuada y la energía necesaria para que la reacción ocurriera, lo que mostró un acercamiento a una comprensión más profunda.

Respecto a la tercera pregunta, que exploró el impacto de la concentración del ácido clorhídrico en la velocidad de reacción, la mayoría de los grupos comprendió que una mayor concentración implicaba un mayor número de moléculas de ácido disponibles para reaccionar, lo que incrementaba la probabilidad de colisiones efectivas y, por ende, la velocidad de la reacción. Sin embargo, el Grupo 7 mostró una interpretación particular al considerar que la concentración del ácido no era un factor determinante, sino que el aluminio tenía un papel más relevante en la reacción.

La integración de las respuestas de los estudiantes, las observaciones de la práctica de laboratorio y las anotaciones en el diario de campo proporcionó una visión completa del proceso de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes logró entender los efectos de la superficie de contacto y la concentración en la velocidad de reacción, aplicando la teoría de colisiones en un contexto práctico.

Fue evidente que las prácticas de laboratorio desempeñaron un rol crucial en facilitar el aprendizaje significativo, ya que permitieron a los estudiantes observar directamente los efectos teóricos y relacionarlos con sus propias respuestas y conocimientos previos. A futuro, se recomendó implementar actividades de reflexión y análisis que permitieran a los estudiantes afianzar su habilidad para comunicar conceptos científicos de manera precisa. Esta combinación de teoría y práctica se alineó con el objetivo de promover un aprendizaje significativo y duradero en el estudio de la química.

Figura 11

Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 2, practica de laboratorio 1. Naturaleza de los reactivos

Distribución de los tubos de ensayo efecto superficie de contacto en la velocidad de reacción.

HCl 6M

lámina de aluminio polvo de aluminio

Predicciones grupales

a) ¿Qué espera observar en cada uno de los tubos de ensayo con ácido clorhídrico cuando se agrega láminas de aluminio y aluminio en polvo?
 R/ Esperamos observar que el aluminio en polvo tenga una reacción química más rápida debido al grado de división de los sólidos.

b) ¿En cual de los dos tubos de ensayo espera que suceda más rápido la reacción? ¿Por qué?
 R/ Esperamos que el tubo de ensayo que contenga el aluminio en polvo tenga una reacción más rápida por la su perficie de contacto

Metal	Tiempo	Ecuación Química ajustada	observaciones
láminas de aluminio	3,20 min	$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$	Se disolvió después de 9 min más y cambia su color y temperatura.
Aluminio en polvo	6 s	$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$	al tener estructura molecular dividida fue más rápida su reacción, siendo casi instantánea.

Preguntas de Discusión

1. ¿Cómo varía la velocidad de la reacción al cambiar la superficie de contacto entre los reactivos?
 RTA: la velocidad de reacción varía al cambiar la superficie de contacto ya que al elemento en polvo al tener la estructura molecular dividida por así decirlo por lo tanto existe una probabilidad más de choque de moléculas más rápido y eficaz.

2. RTA/ Este fenómeno se explica en la través de las colisiones entre moléculas aumentando la velocidad de reacción. ← RTA

2. ¿Cómo se puede explicar este fenómeno en términos de colisiones entre partículas?

Análisis de las respuestas a las preguntas de discusión propuestas en el instrumento de la Práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de la reacción.

Tabla 4

Matriz triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de reacción.

Pregunta de Discusión	Respuestas de los Estudiantes	Observaciones de las Prácticas de Laboratorio	Anotaciones en el Diario de Campo
¿Qué observó en el agua cuando se agrega la Aspirina o el Alka-Seltzer® en cada uno de los vasos?	<p>- Grupos 1, 3, 4, 8: En agua fría, reacción lenta; en agua caliente, rápida. Agua a temperatura ambiente, reacción intermedia.</p> <p>- Grupo 2: Agua caliente tuvo reacción rápida; en agua fría, fue más lenta; el agua a temperatura ambiente mostró velocidad moderada.</p> <p>- Grupos 5 y 7: La pastilla se disolvió más rápido en agua caliente; agua fría, disolución más lenta.</p>	<p>En cada uno de los casos, el agua caliente produjo una disolución rápida y efervescente de la pastilla, mientras que el agua fría generó una reacción notablemente más lenta. Los estudiantes observaron esta diferencia de velocidad en todos los vasos, lo que facilitó la comprensión visual de cómo la temperatura influye en la rapidez de la reacción.</p>	<p>Se observó que los estudiantes comprendieron mejor el concepto de velocidad de reacción al ver los cambios en tiempo real. La mayoría de los estudiantes parecían captar cómo la temperatura afectaba la reacción. Algunos aún requerían ayuda para describir el fenómeno con términos más científicos, especialmente en lo relacionado con la energía cinética y las</p>

	- Grupo 6: Agua fría tuvo la reacción más lenta.	colisiones moleculares.
¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de reacción entre Alka-Seltzer efervescente y el agua?	- Grupos 1, 4, 6, 8: Mayor temperatura de mayor velocidad de la reacción por colisiones más frecuentes y energéticas. - Grupos 2, 3: A mayor temperatura, aumenta la energía cinética, facilitando colisiones eficaces. - Grupo 5: Mayor temperatura significa más velocidad de reacción; con agua fría, la reacción es más lenta. - Grupo 7: La velocidad de reacción aumenta proporcionalmente a la temperatura.	En la práctica, todos los grupos observaron una reacción rápida en el agua caliente, lo que visualmente reforzó la relación directa entre temperatura y velocidad de reacción. Los estudiantes mostraron mayor entendimiento del efecto de la temperatura cuando veían que el agua caliente generaba burbujas más rápido y la pastilla se disolvía más rápidamente.
¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción	- Grupos 1, 3, 5, 7: A mayor temperatura, mayor energía cinética, lo que permite superar la	Las respuestas indican que algunos estudiantes confunden el concepto de energía

<p>términos de la barrera de energía de superar la energía de de activación, energía de activación. No creyendo que activación?</p>	<p>- Grupo 2: La energía obstante, algunos disminuye con la de activación estudiantes temperatura en vez de disminuye con interpretaron que aumenta el temperatura alta, erróneamente el número de moléculas aumentando la concepto, pensando que la alcanzan. velocidad. que la energía de Reforzar este</p> <p>- Grupo 4: Con activación "disminuye" concepto a través de mayor temperatura, en lugar de entender ejemplos adicionales las moléculas que más moléculas ayudaría a aclarar la alcanzan la energía alcanzan esta energía relación entre de activación más con el aumento de temperatura, energía fácilmente. temperatura. cinética y energía de</p> <p>- Grupos 6 y 8: La activación. temperatura afecta la energía de activación y frecuencia de colisiones.</p>
<p>¿Qué cambios en la cinética de la reacción observan diferentes temperaturas?</p>	<p>- Grupos 1, 2, 3, 5, 8: Todos los grupos Los estudiantes A mayor notaron la diferencia en comprendieron en se temperatura, mayor la velocidad de gran medida el efecto a velocidad de reacción en función de de la temperatura en diferentes reacciones; en agua la temperatura. El agua la cinética de la fría, velocidad más caliente, con más reacción al ver los lenta. burbujeo y reacción cambios en cada</p> <p>- Grupo 4: Alta rápida, facilitó su vaso. Sin embargo, temperatura acelera observación de una algunos aún tienen colisiones cinética acelerada. En dificultades para moleculares; en frío, agua fría, la reacción explicar por qué reacciones menos fue considerablemente ocurre este cambio en</p>

frecuentes. más lenta, reforzando términos de energía
- Grupo 6: En agua visualmente el efecto molecular y
caliente, las de la energía cinética colisiones.
moléculas tienen más en la reacción química.
energía cinética.
- Grupo 7: La
reacción es más
rápida en agua
caliente por aumento
de colisiones
efectivas.

El análisis de las respuestas de los ocho grupos reveló que, en general, los estudiantes comprendieron bien el efecto de la temperatura sobre la velocidad de la reacción del Alkasetzer en agua. La observación visual del experimento, que mostró reacciones rápidas en aguas calientes y lentas en agua fría, facilitó que captaran el impacto directo de la temperatura en la cinética de la reacción. Este hallazgo confirmó el valor de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de conceptos abstractos, como la cinética química, ya que los estudiantes pudieron observar fenómenos teóricos en un contexto práctico, lo que les permitió hacer conexiones más sólidas entre la teoría y la realidad.

En la pregunta sobre el impacto de la temperatura en la velocidad de reacción, la mayoría de los grupos respondió correctamente que, a mayor temperatura, mayor velocidad de reacción. Sin embargo, las anotaciones de campo destacaron que algunos estudiantes tendieron a simplificar sus explicaciones, expresando conceptos como “mayor temperatura, más rápido”, sin profundizar en cómo la temperatura afecta la energía cinética de las moléculas y facilita las colisiones efectivas. Este aspecto indicó la necesidad de trabajar en la construcción de un lenguaje científico más detallado y preciso, para que los estudiantes pudieran expresar sus observaciones con mayor rigor académico. Una comprensión más profunda de estos conceptos les permitiría no solo describir los fenómenos observados, sino también anticipar el comportamiento de las reacciones bajo diferentes condiciones.

En relación con la energía de activación, las respuestas de los estudiantes variaron notablemente. Varios grupos mostraron confusión al asumir que la energía de activación "disminuía" con la temperatura. Esta interpretación errónea se debió a una falta de claridad sobre cómo la temperatura permitía que más moléculas alcanzaran el umbral de energía necesario para que se produjera la reacción, sin que la energía de activación en sí misma cambiara. La observación de una reacción acelerada en agua caliente pareció haber reforzado esta confusión en algunos estudiantes, quienes necesitaron un enfoque adicional en este concepto. Es fundamental que comprendan que la energía de activación es un umbral constante que, aunque no cambia, permite que un mayor número de moléculas logre alcanzarlo cuando la temperatura es más alta.

Finalmente, en lo que respecta a la cinética de la reacción a diferentes temperaturas, los estudiantes lograron observar de manera efectiva que la velocidad de reacción variaba en función de la temperatura, confirmando que las reacciones eran más rápidas en agua caliente y más lentas en agua fría. Este cambio en la cinética fue evidente para todos los grupos, lo que resulta en un aprendizaje clave. Esta observación no solo les permitió identificar cómo la energía cinética varía según la temperatura, sino que también les ayudó a entender cómo esto afecta la frecuencia y la eficacia de las colisiones entre moléculas.

El análisis de las respuestas y observaciones de los estudiantes mostró que la práctica de laboratorio cumplió su objetivo de ilustrar cómo la temperatura influye en la cinética de una reacción. La experiencia permitió a los estudiantes relacionar de manera visual y práctica el aumento de temperatura con una mayor velocidad de reacción, consolidando una comprensión esencial para el estudio de la cinética química. A medida que los estudiantes continúan desarrollando su conocimiento en este campo, será fundamental fomentar la reflexión y el análisis crítico para que puedan articular sus ideas de manera más clara y precisa, asegurando así un aprendizaje significativo y duradero.

Figura 12

Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 5, práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de reacción.

• PREGUNTAS DE DISCUSIÓN:

• ¿Qué observó en el agua cuando se agrega la aspirina® o el aikasetizer® en cada uno de los vasos?, Explique

- El vaso con agua fría, la aspirina tuvo una reacción lenta, después de 54 seg se disolvió del todo, esto ocurre porque a temperaturas muy bajas las moléculas de agua tienen menos energía cinética

- El vaso con agua ambiente, la aspirina tuvo una reacción a velocidad moderada y después de 34 seg se disolvió del todo, las moléculas del agua tienen un poco más de energía cinética en comparación que el agua fría

- El vaso con agua caliente, la aspirina tuvo una reacción muy rápida y después de 26 seg se disolvió, esto ocurrió porque a temperaturas muy altas las moléculas de agua tienen mucha energía cinética y esto acelera la disolución del componente

• ¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de reacción entre la aspirina efervescente y el agua?

- la temperatura afecta la velocidad de reacción de la aspirina efervescente y el agua de manera que a mayor temperatura mayor es la velocidad de reacción de la aspirina lo que facilita colisiones más efectivas y frecuentes resultando en una reacción más rápida

• ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la energía de activación?

- la variación en la velocidad de reacción en términos de elementos en la energía de activación se puede entender considerando varios motivos que influyen en como las moléculas alcanzan el estado de transición: distribución de energía molecular, estado de transición, colisiones, catalizadores, termodinámicos. Al considerar estos elementos se puede entender como las condiciones experimentales, como la temperatura y los catalizadores afectan la energía de activación, y por lo tanto, la velocidad de reacción.

• ¿Que cambios en la cinética de la reacción se observan a diferentes temperaturas?

- Un aumento en la temperatura generalmente incrementa la velocidad de reacción al proporcionar más energía cinética que las moléculas, permitiendo que una mayor parte de ellas supere la energía de activación y tome parte en colisiones efectivas

Análisis de las respuestas a las preguntas de discusión propuestas en el instrumento de la práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración

Tabla 5

Matriz triangulación preguntas de discusión práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración

Pregunta de Discusión	Respuestas de los Estudiantes	Observaciones de las Prácticas de Laboratorio	Anotaciones en el Diario de Campo
¿Cómo afecta la concentración de los reactantes a la velocidad de formación del yodo?	- Grupos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8: A mayor concentración de reactantes, mayor velocidad de reacción y formación del color	Todos los grupos observaron que al aumentar la concentración de reactantes, la formación de yodo y la aparición del color azul	Los estudiantes parecieron comprender visualmente el impacto de la concentración en la velocidad de

	<p>azul.</p> <p>- Grupo 5: Mayor concentración de reactantes disminuye la energía de activación requerida para la formación del yodo, lo que acelera la reacción.</p>	<p>más especialmente en el vaso con mayor concentración. Esta relación fue clara para los estudiantes, quienes notaron una reacción más rápida en los vasos con concentraciones elevadas.</p>	<p>rápido, reacción al observar cómo variaba el tiempo de formación del yodo en cada vaso. Sin embargo, algunos todavía simplificaban su explicación sin abordar el concepto de energía de activación y colisiones moleculares en detalle.</p>
<p>¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de frecuencia de colisiones entre las moléculas?</p>	<p>- Grupos 1, 4, 5, 6, 8: La teoría de colisiones indica que, con mayor concentración, aumenta la frecuencia de colisiones efectivas.</p> <p>- Grupos 2, 3: La frecuencia de colisiones es mayor con una concentración elevada, y solo las colisiones con suficiente energía y</p>	<p>La práctica confirmó que en vasos con mayor concentración se generaba una mayor cantidad de colisiones efectivas, observadas a través de la rápida formación del yodo. Esta relación ayudó a los estudiantes a asociar la concentración con el aumento en las colisiones y a visualizar cómo estas colisiones son necesarias para acelerar la reacción.</p>	<p>Varios estudiantes lograron explicar que la frecuencia de colisiones aumenta con la concentración, lo cual aumenta la velocidad de reacción. Sin embargo, algunos aún necesitan mayor claridad sobre la importancia de que las colisiones sean efectivas para que</p>

	<p>orientación adecuada resultan en reacciones.</p> <p>- Grupo 7: A mayor colisión, mayor velocidad de reacción.</p>	<p>se lleve a cabo una reacción química.</p>
<p>¿Qué conclusiones se pueden obtener sobre la relación entre la concentración y la cinética de la reacción?</p>	<p>- Grupos 1, 4, 6, 7, 8: La mayoría de los estudiantes observaron que la concentración a mayor velocidad de reacción.</p> <p>- Grupo 2: La concentración afecta directamente la velocidad de reacción y permite comprender la cinética de la reacción. Los resultados reforzaron esta comprensión, haciendo que esta conclusión sea clara para todos los grupos.</p> <p>- Grupo 3: A mayor concentración, mayor cantidad de colisiones que incrementan la velocidad de reacción.</p> <p>- Grupo 5: Concentración y velocidad son proporcionales.</p>	<p>Los estudiantes pudieron concluir, en términos generales, que una mayor concentración de reactantes incrementa la velocidad de la reacción. Aún necesitan mejorar la precisión en su lenguaje científico, especialmente al explicar la relación entre concentración y frecuencia de colisiones en términos de la teoría cinética.</p>

En la primera pregunta sobre el impacto de la concentración en la velocidad de formación del yodo, todos los grupos destacaron que un incremento en la concentración de los reactantes producía una reacción más rápida. Los estudiantes observaron cómo el yodo se formaba más rápidamente en el vaso con mayor concentración, mientras que en el vaso con menor concentración, el cambio ocurría de manera más lenta. Esta observación les permitió establecer una relación visual directa entre la concentración y la velocidad de la reacción, facilitando así la comprensión del concepto.

Respecto a la segunda pregunta, que analizaba la relación entre la concentración y la frecuencia de colisiones, la mayoría de los grupos aplicó la teoría de colisiones para explicar que, al aumentar la concentración, también aumentaba la frecuencia de colisiones entre las moléculas reactivas. Sin embargo, algunos estudiantes no profundizaron en la necesidad de que estas colisiones fueran efectivas, es decir, que ocurrieran con la energía y orientación adecuadas para que se lograra la reacción. Esta simplificación en las respuestas sugirió que, aunque captaron el concepto básico de frecuencia de colisiones, necesitaban trabajar en la comprensión de que no todas las colisiones resultan en una reacción química.

En cuanto a la tercera pregunta, todos los grupos lograron concluir que existía una relación directa entre la concentración y la cinética de la reacción. La mayoría de los estudiantes interpretó que un aumento en la concentración de los reactivos incrementaba la velocidad de la reacción, y algunos incluso relacionaron este fenómeno con la teoría cinética y las leyes de la velocidad. La observación práctica de la reacción en diferentes concentraciones reforzó esta conclusión, brindándoles una base visual que complementó su comprensión teórica.

La práctica de laboratorio fue esencial para que los estudiantes comprendieran la influencia de la concentración en la velocidad de reacción. Al observar cómo el yodo se combinaba con el almidón para formar el característico complejo azul intenso, lograron visualizar la relación directa entre la concentración y la rapidez de la reacción. Esta experiencia facilitó su comprensión de conceptos abstractos como la teoría de colisiones y la energía de activación.

Esta práctica de laboratorio subrayó la importancia de integrar teoría y práctica en el aprendizaje de la química. La observación directa y la experiencia experimental ayudaron a los estudiantes a entender cómo variables como la concentración afectan la cinética de una reacción, fomentando así un aprendizaje significativo.

Figura 13

Velocidad de reacción, influencia de la concentración

Tabla. Velocidad de reacción. Influencia de la concentración

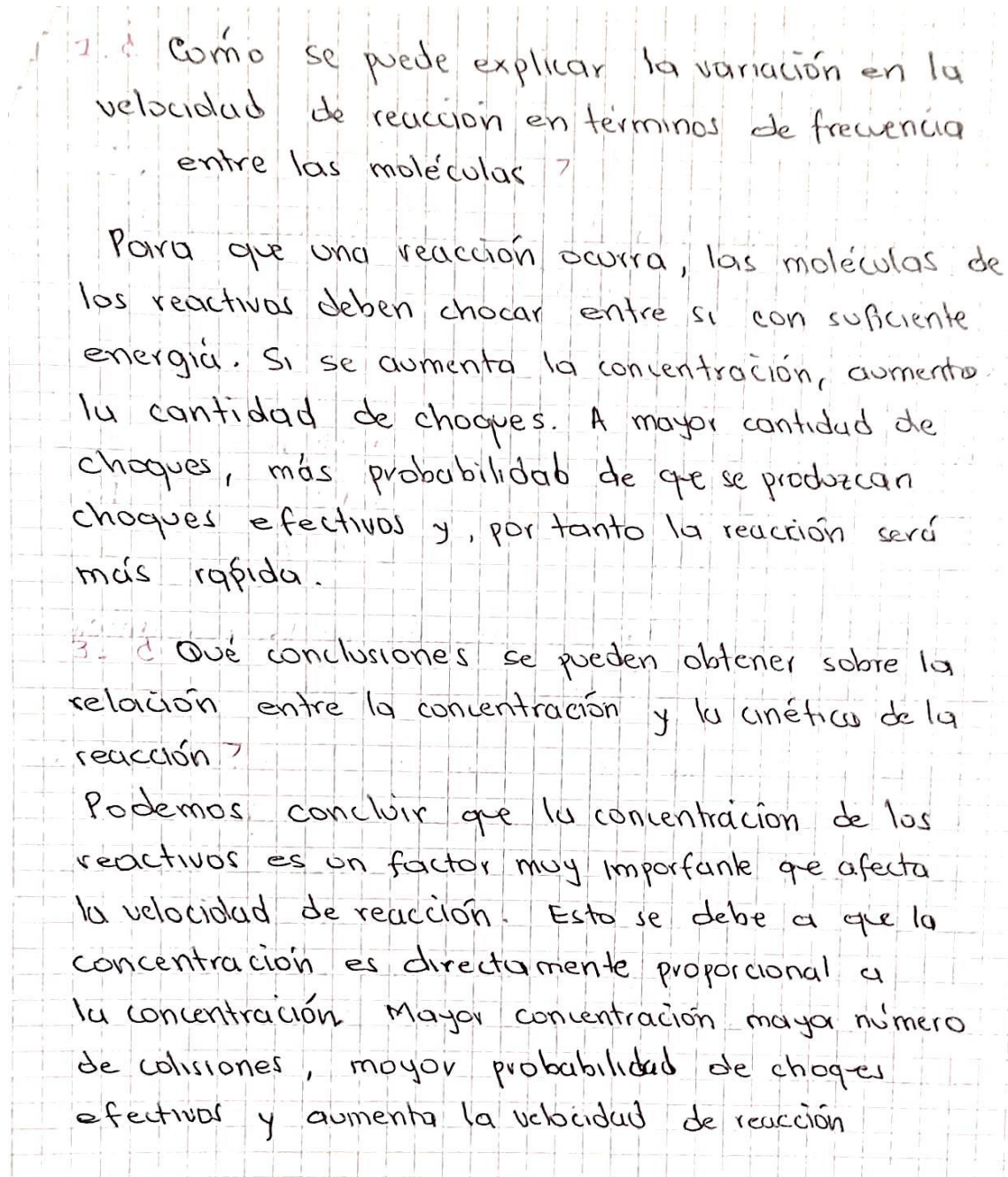
Vaso	Concentración de KI (M)	Concentración de H_2O_2 (%)	Tiempo (s)
A	0.1 M	0.06%	33 s
B	0.1 M	0.18%	10 s
C	0.1 M	0.45%	5 s

1. ¿Cómo afecta la concentración de los reactantes a la velocidad de formación del yodo?

Al aumentar la concentración de el reactivo peróxido de hidrógeno, estamos aumentando la cantidad de moléculas. Esto significa que hay más posibilidades de que estas moléculas choquen entre ellas. Cuantos más choques hayan, más probable es que se forme la reacción y se forme el yodo y cambie a color azul.

Figura 14

Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 8, práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración



Análisis de las respuestas a las preguntas de discusión propuestas en el instrumento de la Práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno.

Tabla 6

Matriz Triangulación respuestas de discusión práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno

Pregunta de Discusión	Respuestas de los Estudiantes	Observaciones de las Prácticas de Laboratorio	Anotaciones en el Diario de Campo
¿Cómo influye la presencia de yoduro de potasio y del dióxido de manganeso en la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno?	<p>- Grupos 1, 2, 3, 6, 7, 8: La presencia de yoduro de potasio y dióxido de manganeso actúa como catalizadores, acelerando la descomposición del peróxido de hidrógeno.</p> <p>- Grupo 4: La presencia de estos compuestos produce una reacción explosiva y formación de espuma.</p> <p>- Grupo 5: La influencia depende de la concentración y las condiciones de reacción.</p>	<p>Los estudiantes observaron que el peróxido de hidrógeno se descomponía mucho más rápido en presencia de catalizadores, como se evidenció por la producción rápida de oxígeno y la formación de espuma. Esta diferencia en la velocidad de reacción fue particularmente notable al comparar las probetas con y sin catalizador.</p>	<p>En general, los estudiantes captaron cómo el uso de catalizadores acelera la reacción.</p>

<p>¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la acción catalítica del yoduro de potasio y del dióxido de manganeso?</p>	<p>- Grupos 1, 2, 3, 5, 7, 8: Los catalizadores reducen la energía de activación, facilitando en una reacción más rápida.</p> <p>- Grupo 4: El manganeso actúa más rápido que el yoduro de potasio.</p> <p>- Grupo 6: Yoduro de potasio actúa como catalizador homogéneo, y el dióxido de manganeso como heterogéneo, proporcionando sitios activos para la reacción.</p>	<p>Durante la práctica, los estudiantes observaron que el dióxido de manganeso y el yoduro de potasio aceleraban la reacción, pero algunos grupos notaron diferencias en la velocidad dependiendo del catalizador usado. La reacción fue visualmente más rápida y vigorosa con el dióxido de manganeso, lo que ayudó a entender su rol catalítico en reducir la energía de activación.</p>	<p>Algunos estudiantes mencionaron correctamente que los catalizadores bajan la energía de activación, lo que facilita la reacción. Sin embargo, algunos aún requieren mayor claridad sobre la diferencia entre catalizadores homogéneos y heterogéneos y cómo cada uno interactúa con los reactivos para acelerar la reacción.</p>
<p>¿Cómo afectaría la variación de la concentración de yoduro de potasio a la velocidad de reacción?</p>	<p>- Grupos 1, 3, 6, 7, 8: Mayor concentración de yoduro de potasio incrementa la velocidad de reacción; menor concentración disminuye la velocidad.</p> <p>- Grupos 2, 4: La concentración afecta</p>	<p>Los estudiantes deducen que la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno es mayor, a mayor concentración debido al efecto de la concentración en la frecuencia de colisiones entre moléculas de</p>	<p>La mayoría de los estudiantes pudo relacionar la concentración de yoduro de potasio con la velocidad de la reacción, pero algunos aún simplificaron el efecto sin considerar los detalles de cómo</p>

la frecuencia de reactivos. colisiones, acelerando o desacelerando la reacción.	la concentración influye en la probabilidad de colisiones efectivas y en la velocidad de la descomposición catalítica.
- Grupo 5: La concentración influye directamente en la velocidad, dependiendo de las condiciones de la reacción.	

El análisis de las respuestas de los ocho grupos reveló una comprensión sólida sobre el papel de los catalizadores en la descomposición del peróxido de hidrógeno, específicamente el impacto del yoduro de potasio y el dióxido de manganeso en la aceleración de la reacción. La práctica de laboratorio permitió a los estudiantes observar de manera práctica cómo los catalizadores aceleraban la descomposición, facilitando así la producción rápida de oxígeno y la formación visible de espuma. Esta observación visual fue crucial para que los estudiantes conectaran la teoría con un fenómeno tangible y comprendieran el efecto de los catalizadores.

En la primera pregunta sobre la influencia de los catalizadores, la mayoría de los grupos destacó que el yoduro de potasio y el dióxido de manganeso aceleraban la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno. Los estudiantes notaron cómo, al agregar estos catalizadores, la reacción ocurría mucho más rápido que en la probeta sin catalizador. Sin embargo, el Grupo 4 mencionó una “reacción explosiva”, lo que sugirió que algunos estudiantes interpretaron la intensidad de la reacción de manera visual, sin diferenciar adecuadamente el término “explosivo” de una reacción rápida. Esta observación resaltó la necesidad de clarificar la terminología científica y el lenguaje técnico en las explicaciones, especialmente cuando se observan cambios rápidos y notorios en las reacciones.

En la segunda pregunta, que exploraba cómo los catalizadores influían en la velocidad de reacción, la mayoría de los estudiantes explicó que estos compuestos reducen la energía de activación necesaria para que la reacción ocurra, facilitando así una reacción más rápida. Algunos grupos, como el Grupo 6, también diferenciaron entre la acción del yoduro de potasio como catalizador homogéneo y el dióxido de manganeso como catalizador heterogéneo, una distinción importante para comprender cómo los catalizadores actúan a nivel molecular. Sin embargo, varios estudiantes aún necesitaron reforzar su comprensión sobre cómo estos catalizadores funcionan específicamente en términos de colisiones efectivas y sitios activos, lo que indica que el concepto de “acción catalítica” podría beneficiarse de ejemplos adicionales o actividades de reflexión post-laboratorio.

En la tercera pregunta sobre la variación de la concentración de yoduro de potasio, los estudiantes observaron que, a mayor concentración del catalizador, la velocidad de reacción aumentaba, mientras que una menor concentración desaceleraba la reacción. Lograron relacionar este efecto con la frecuencia de colisiones entre las moléculas, entendiendo que un mayor número de moléculas catalizadoras incrementa las probabilidades de colisiones efectivas, lo que permite que la reacción avance más rápidamente.

La práctica de laboratorio permitió a los estudiantes comprender de manera efectiva el papel de los catalizadores y cómo estos influyen en la velocidad de la descomposición del peróxido de hidrógeno. La observación directa de una reacción rápida y visible en presencia de catalizadores reforzó el concepto de catálisis y su importancia en la cinética de las reacciones químicas.

Figura 15

Respuesta a las preguntas de discusión del grupo 4, práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno.

1. ¿Cómo influye la presencia de yoduro de potasio y del dióxido de manganeso en la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno?

Influye la presencia de yoduro de potasio y el dióxido de manganeso una reacción explosiva ya que al agregar el peróxido de hidrógeno ocurre una espuma la cual sobresale de la probeta.

2. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la acción catalítica del yoduro de potasio y del dióxido de manganeso?

la velocidad de reacción entre estos químicos se puede decir que el manganeso es más rápida ya que al disolverse de una reacción y el yoduro se disuelve pero no reacciona rápido.

3. ¿Cómo afectaría la variación de la concentración de yoduro de potasio a la velocidad de reacción?

afectaría el choque de moléculas y sus colisiones, en la velocidad de reacción.

2.3 Desarrollo del tercer objetivo

El desarrollo del objetivo fue evaluar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes mediante la implementación de estrategias didácticas en el laboratorio, utilizando la observación sistemática a través de un diario de campo. Esta metodología permitió no solo registrar el progreso académico de los alumnos, sino también reflexionar sobre la efectividad de las prácticas educativas empleadas.

El desempeño estudiantil es un proceso fundamental en la educación, ya que proporciona información valiosa sobre el aprendizaje y la comprensión de los conceptos. En el contexto del laboratorio, donde la aplicación práctica de la teoría es esencial, es crucial contar con herramientas que permitan observar y registrar el comportamiento y las habilidades de los estudiantes durante las actividades experimentales.

La estrategia didáctica en el laboratorio se basó en la interacción activa de los estudiantes con el material y los procedimientos experimentales. A través de la observación, se pudo identificar aspectos como la capacidad de trabajo en equipo, la resolución de problemas, la aplicación de métodos científicos y la actitud hacia el aprendizaje. El diario de campo se convierte en un recurso clave, ya que permitió documentar de manera continua y detallada las observaciones realizadas durante las sesiones de laboratorio.

Al evaluar el desempeño, se pueden establecer indicadores claros que reflejaron el nivel de comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos. Estos indicadores incluyeron la precisión en la ejecución de experimentos, la capacidad de formular hipótesis, la interpretación de resultados y la habilidad para comunicar hallazgos. La recopilación de datos a través del diario de campo facilitó un análisis profundo y objetivo del desempeño de cada estudiante.

Además, esta metodología fomentó la autoevaluación y la reflexión crítica, tanto por parte de los estudiantes como del docente. Al revisar las observaciones registradas, el educador pudo ajustar sus estrategias didácticas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándose a las necesidades y estilos de aprendizaje de sus alumnos.

De manera que, la evaluación del nivel de desempeño de los estudiantes mediante estrategias didácticas en el laboratorio, apoyada por la observación a través de un diario de campo, es una práctica que enriquece el proceso educativo. No solo permite medir el aprendizaje de manera efectiva, sino que también promueve un ambiente de reflexión y mejora continua en la enseñanza de las ciencias.

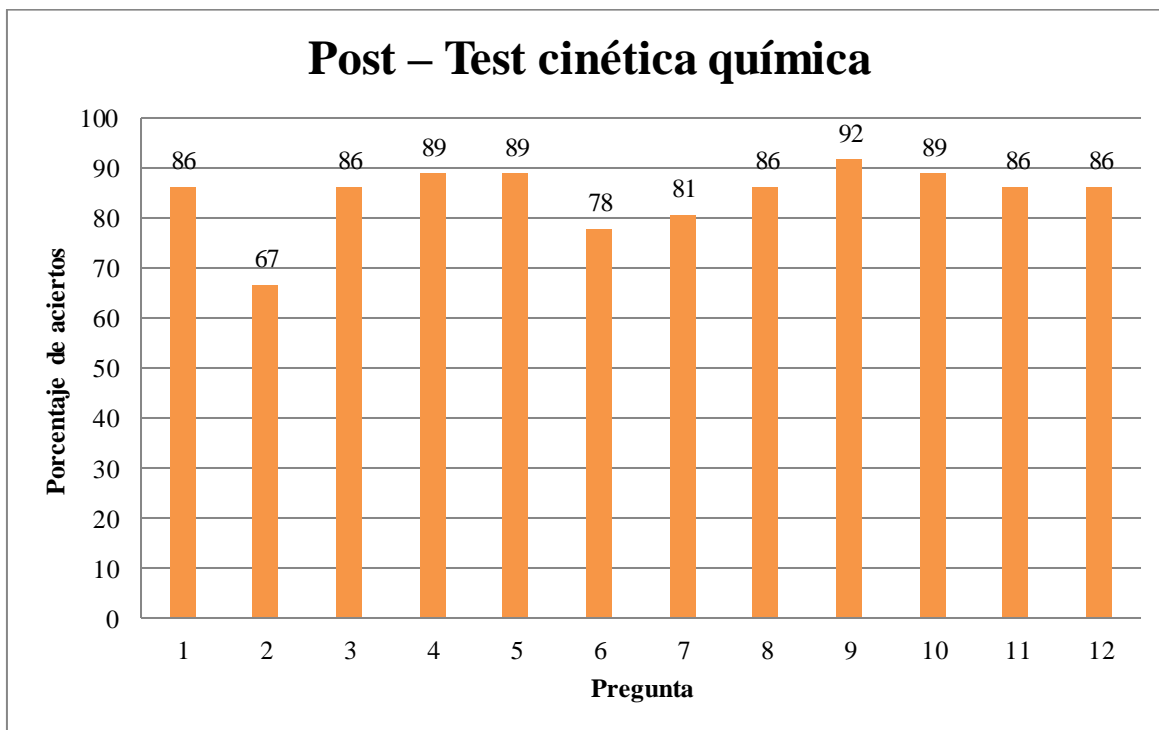
La evaluación del desempeño estudiantil es un aspecto crucial en el proceso educativo, especialmente en el contexto de la enseñanza de las ciencias. En la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, ubicada en el municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo, se implementó la estrategia didáctica centrada en el laboratorio para estudiantes de décimo grado. Este enfoque busco no solo fomentar el aprendizaje teórico, sino también desarrollar habilidades prácticas y críticas en los alumnos.

La Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar se caracteriza por su compromiso con la formación integral de sus estudiantes. En este sentido, el laboratorio se convierte en un espacio fundamental para la aplicación de conceptos científicos. La metodología empleada incluye la realización de experimentos, la formulación de hipótesis y la interpretación de resultados, lo que permite a los estudiantes involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje.

Además, se busca fomentar habilidades blandas, como la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo, que son esenciales en el ámbito científico y en la vida cotidiana.

Figura 16

Resultados de la evaluación post test aplicada a 36 estudiantes.



El análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario sobre conceptos introductorios de cinética química revela una tendencia positiva en el rendimiento de los estudiantes. En las preguntas 1, 3 y 8, se registró un alto rendimiento, con 31 estudiantes (86%) respondiendo correctamente. Estos resultados son un indicativo claro de que las prácticas de laboratorio desempeñaron un papel crucial en la consolidación de conocimientos fundamentales en cinética química, permitiendo a los estudiantes asimilar conceptos teóricos de manera más efectiva.

Por otro lado, la pregunta 2, que evaluaba la capacidad de los estudiantes para interpretar una gráfica que relacionaba la concentración de los reactivos con la velocidad de formación de un producto en una reacción química, presentó un resultado más modesto. Solo 24 estudiantes (67%) lograron responder correctamente, lo que sugiere que un porcentaje significativo enfrentó dificultades al interpretar la información visual presentada. Este hallazgo puede explicarse por el hecho de que la pregunta no solo requería un conocimiento teórico sobre cómo la concentración de los reactivos afecta la velocidad de reacción, sino que también exigía la habilidad de extraer e

interpretar datos visuales y aplicar ese conocimiento de manera efectiva. La necesidad de realizar esta doble interpretación (gráfica y conceptual) puede haber influido negativamente en la precisión de las respuestas, lo que indica que una comprensión sólida de los conceptos no siempre se traduce en la capacidad de aplicarlos en diferentes contextos.

Estos resultados sugieren que, aunque los estudiantes demuestran una comprensión general sobre la relación entre la concentración de los reactivos y la velocidad de reacción, persisten ciertas dificultades al enfrentarse a tareas que requieren análisis crítico y la correlación de datos visuales con conceptos teóricos. Esto pone de manifiesto la importancia de desarrollar competencias en la interpretación de gráficos y datos, lo cual es fundamental en el estudio de la química y otras ciencias.

En cuanto a la pregunta 4, que evaluó el papel de los catalizadores en la velocidad de reacción, los resultados fueron positivos, con 32 estudiantes (89%) respondiendo correctamente. Este alto porcentaje indica que las prácticas de laboratorio facilitaron la visualización del efecto de los catalizadores, concretamente en la reducción de la energía de activación. Este aspecto práctico es fundamental, ya que permite a los estudiantes experimentar de manera tangible cómo los catalizadores afectan las reacciones químicas, consolidando así su aprendizaje teórico.

Asimismo, la pregunta 5, enfocada en el efecto de la superficie de contacto, mostró resultados similares, con 32 estudiantes (89%) seleccionando la respuesta correcta. Este alto nivel de aciertos sugiere que la experiencia práctica en el laboratorio no solo facilitó la comprensión de este concepto, sino que también fomentó un aprendizaje más significativo sobre cómo la forma física de los reactivos influye en la velocidad de reacción. Estas prácticas permiten a los estudiantes observar directamente las variaciones en la velocidad de reacción en función de la superficie de contacto, lo cual es una aplicación concreta de los conceptos teóricos aprendidos en clase.

Las preguntas 11 y 12, que abordaron la naturaleza de los reactivos y la temperatura, reflejaron una asimilación efectiva por parte de los estudiantes, con 31 de ellos (86%) respondiendo correctamente. Estos resultados evidencian que los estudiantes comprendieron bien

los efectos de estos factores en la velocidad de reacción después de participar en las prácticas de laboratorio, lo que refuerza la idea de que la enseñanza activa, a través de la experimentación, es una estrategia pedagógica valiosa.

En el caso de las preguntas relacionadas con la proporcionalidad y la teoría de colisiones, como la pregunta 7, el rendimiento también fue satisfactorio, con 29 estudiantes (81%) respondiendo correctamente. Esto sugiere que los laboratorios contribuyeron significativamente al entendimiento de estos conceptos, ayudando a los estudiantes a establecer conexiones entre la teoría y la práctica.

Sin embargo, en preguntas que requerían un análisis crítico e integración de conocimientos, como la pregunta 6 sobre la teoría de colisiones, se evidenció que algunos estudiantes presentaron dificultades para aplicar conceptos en contextos más complejos, como lo demuestra el 78% de aciertos. Este hallazgo resalta la necesidad de implementar actividades adicionales que fortalezcan la interrelación de ideas teóricas y prácticas, así como el desarrollo de habilidades de análisis crítico. Es fundamental proporcionar a los estudiantes oportunidades para practicar el razonamiento crítico y la aplicación de conceptos en situaciones diversas, lo que puede mejorar su capacidad para abordar problemas más complejos en el futuro.

Finalmente, los resultados del pos-test, aplicados a una muestra de 36 estudiantes, confirmaron que las prácticas de laboratorio son una estrategia valiosa para el aprendizaje de la cinética química. Los altos porcentajes de aciertos en preguntas que se relacionan directamente con la experiencia práctica, como las preguntas 1, 4, 5, 11 y 12, evidencian que el aprendizaje práctico permite una comprensión más clara y aplicada de los conceptos clave. Esto sugiere que el enfoque pedagógico adoptado, centrado en la experimentación, es efectivo y debe seguir siendo parte integral del proceso educativo en el ámbito de la química.

Fortalezas

La cinética química no solo se ocupa de determinar la velocidad a la que ocurren estas reacciones, sino que también investiga los factores que influyen en esta velocidad, tales como la

concentración de los reactivos, la temperatura, la presencia de catalizadores y la superficie de contacto entre los reactivos. Esta área del conocimiento destaca la importancia de la observación y la experimentación en la química contemporánea. A través de estas prácticas, los estudiantes pueden experimentar de primera mano los principios de la cinética química, lo que no solo les permite ver la teoría en acción, sino que también refuerza la idea de que la ciencia se basa en el método científico: formular hipótesis, llevar a cabo experimentos, analizar resultados y sacar conclusiones.

Involucrar a los jóvenes en el estudio de la cinética química a través de prácticas de laboratorio puede ser sumamente enriquecedor. Les brinda la oportunidad de explorar cómo se desarrollan las reacciones químicas en un entorno controlado, donde pueden observar los cambios en tiempo real. Esta experiencia no solo es fascinante, sino que también les ayuda a comprender la relevancia de la experimentación en la ciencia, destacando que muchas de las teorías científicas más fundamentales se han desarrollado a partir de experimentos cuidadosamente diseñados y observaciones precisas.

Además, al aplicar conceptos teóricos a situaciones prácticas en el laboratorio, los estudiantes tienen la oportunidad de despertar su interés por la química y la investigación científica. La conexión entre la teoría y la práctica es fundamental para la educación científica; al ver los resultados de sus experimentos, los estudiantes pueden apreciar la aplicabilidad de lo que están aprendiendo en el aula. Esta experiencia práctica puede motivarlos a seguir explorando el mundo de la química, fomentar su curiosidad y potenciar su deseo de aprender más sobre temas científicos.

En consecuencia, la implementación de estrategias didácticas que incluyan prácticas en el laboratorio, enfocadas en la cinética química, no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también transforma la percepción de los estudiantes hacia la materia. Esta metodología activa contribuye a crear un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo, donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades críticas de pensamiento y análisis, y prepararse para enfrentar futuros desafíos en el ámbito científico.

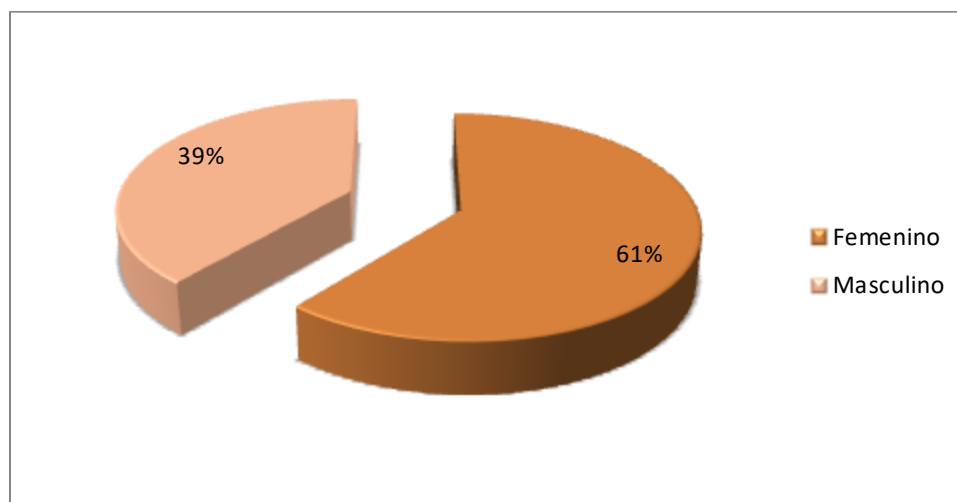
Encuesta

Al aplicar la encuesta para analizar el impacto de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química, enfocada en su efectividad como estrategia didáctica para promover un aprendizaje significativo, se recopilieron valiosas respuestas por parte de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, ubicada en el municipio de Villagarzón, en el departamento del Putumayo. Este proceso permitió obtener una visión detallada sobre las percepciones de los estudiantes respecto a las prácticas de laboratorio y su relevancia en el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la química.

La encuesta indagó sobre aspectos clave, como la relación entre las actividades prácticas y la comprensión teórica de los contenidos, el nivel de interés y motivación generado por estas prácticas, y la utilidad percibida de los experimentos para aplicar los conceptos aprendidos en el aula. Las respuestas recopiladas revelaron tendencias y opiniones que ayudan a evaluar la eficacia de las prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados obtenidos se muestran en las figuras que se presentan a continuación, facilitando una interpretación visual de las opiniones de los estudiantes y resaltando tanto los logros como las áreas de oportunidad en el uso de laboratorios como recurso pedagógico en el curso de química.

Figura 17

Género



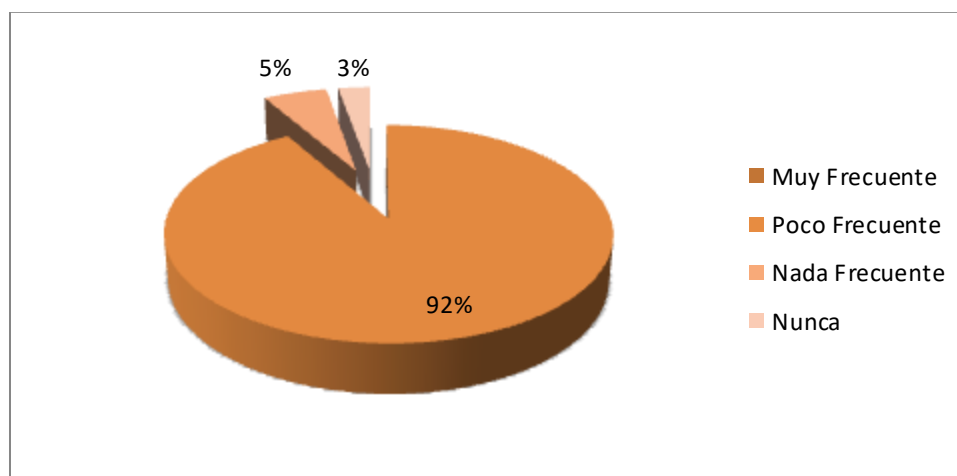
Los participantes de la encuesta fueron 36 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

La población objeto de estudio, el 61% es de género femenino y 39% masculino, siendo el 100% de la población en estudio.

1. ¿En el año electivo usted ha realizado prácticas de laboratorio?

Figura 18

Realización de prácticas



Las respuestas obtenidas por los estudiantes fue que las prácticas en el laboratorio con un 92% mencionaron que eran poco frecuentes, el 5% de ellos respondieron que nada frecuente, el 3% en el interrogante declararon que nunca realizaron prácticas en el laboratorio. Siendo estos porcentajes el 100% de los encuestados.

2. Bajo su concepto ¿usted cree que las prácticas de laboratorio son importantes en su aprendizaje en el área de Química?

Tabla 7

Es importante la práctica de laboratorio

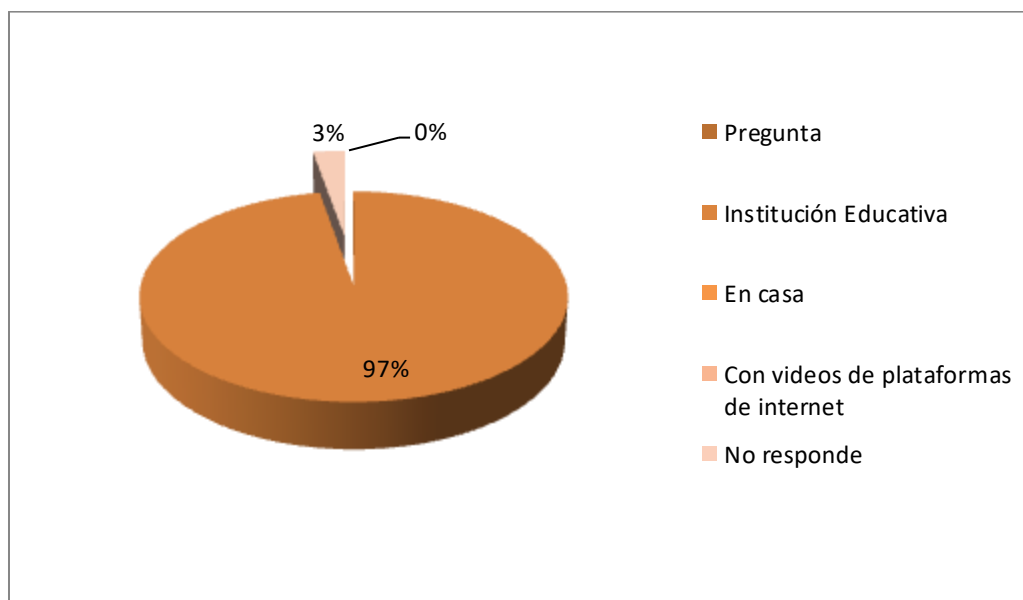
Pregunta	Si	No
Bajo su concepto ¿usted cree que las prácticas de laboratorio son importantes en su aprendizaje en el área de Química?	36	

La respuesta para este interrogante los estudiantes en su totalidad respondieron que Si es importante tener prácticas de laboratorio.

3. Sus prácticas de laboratorio del área de Química, ¿dónde las realizo?

Figura 19

Donde realiza sus prácticas

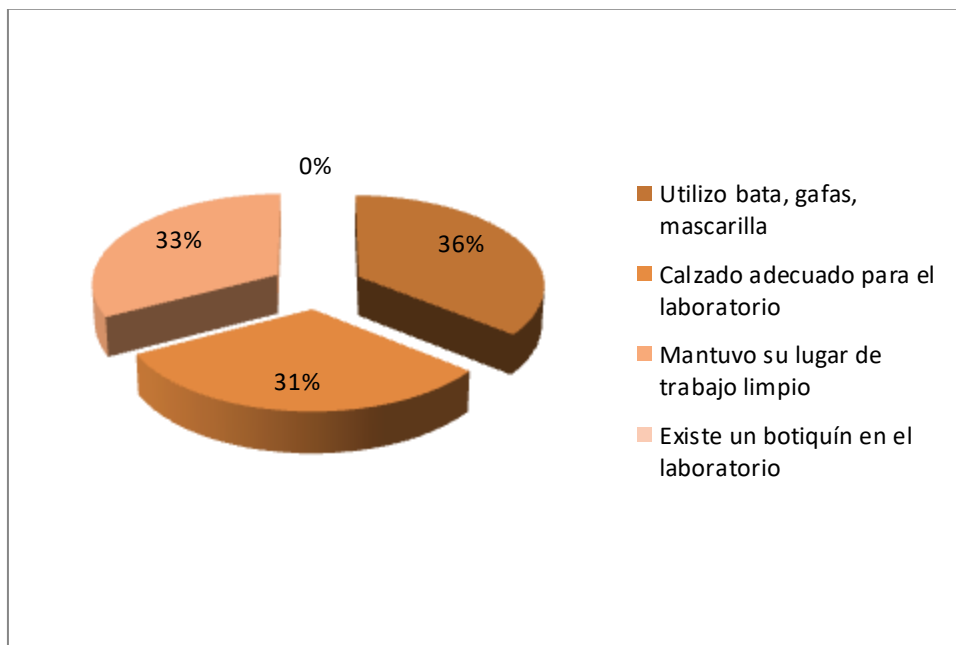


La respuesta a este interrogante el 97% de los encuestados respondieron que lo hacían en la Institución Educativa, solo 3% que corresponde a una estudiante no respondió ya que no había asistido a clase.

4. ¿Cuándo realizo las prácticas tomo medidas de bioseguridad?

Figura 20

Medidas de Bioseguridad

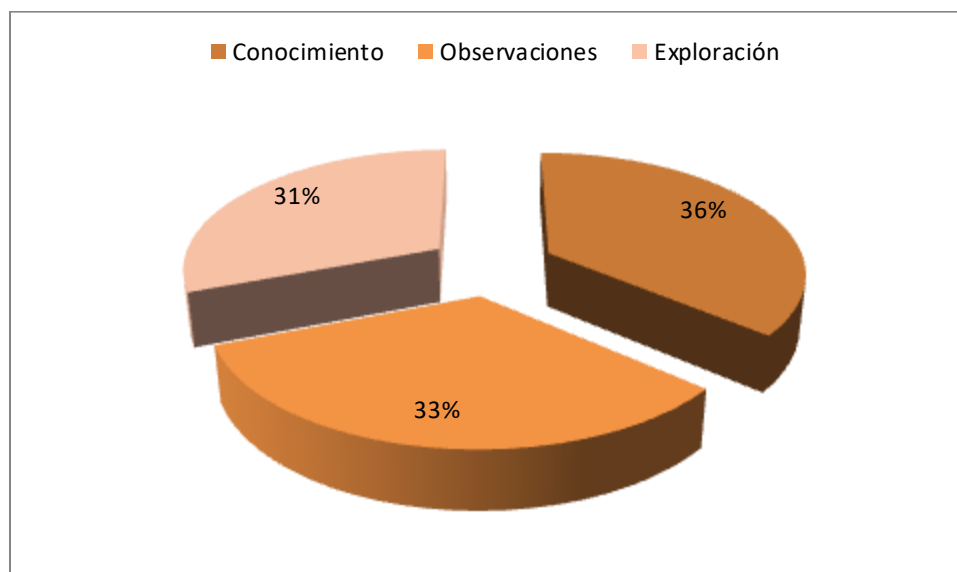


Las medidas de bioseguridad adoptadas por los estudiantes en las prácticas de laboratorio se obtuvieron las siguientes respuestas, el 36% de los encuestados respondieron que utilizaron bata, gafas y mascarilla, el 31% de ellos estaban con calzado adecuado, 33% mantuvo su puesto de trabajo limpio y ordenado, ninguno indicó la existencia de botiquín en el laboratorio de prácticas de la Institución Educativa.

5. Usted cree que las prácticas de laboratorio son importantes en la adquisición de habilidades tales como

Figura 21

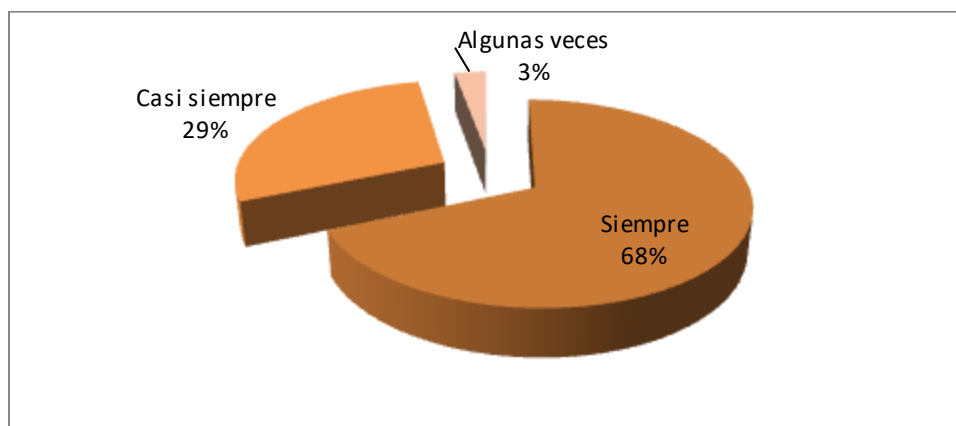
Importancias de las Prácticas de laboratorio



Los estudiantes a este interrogante respondieron el 36% mencionan que las prácticas de laboratorio son importantes ya que generan conocimientos, el 33% aluden que observación y el 31% la exploración de nuevos conocimientos, de igual manera manifiestan que es entretenida y aprenden en la práctica en el laboratorio

6. ¿La metodología utilizada por su docente en la enseñanza de los temas en el área de Química, atrajeron su atención y los cree útiles para la vida?

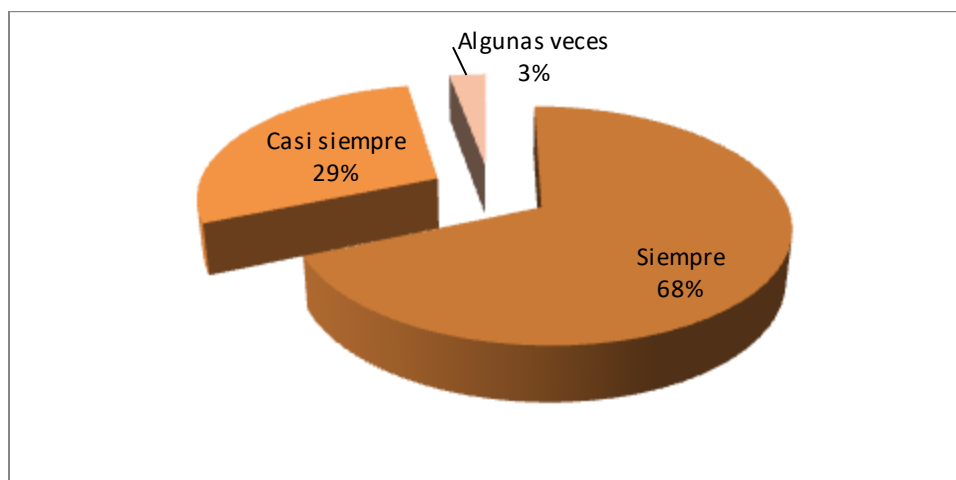
Figura 22
Metodología



Para los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo, la metodología empleada por el docente el 68% respondieron que siempre atraen su atención, 29% manifestaron que casi siempre, solo el 3% de ellos mencionaron que algunas veces.

7. ¿Las temáticas vistas en clase fueron interesantes para usted?

Figura 23
Temáticas



Ante este interrogante la mayoría con un 68% respondieron que la temática siempre es interesante, el 29% mencionan que casi siempre, solo un 3% aluden que algunas veces el tema es interesante.

8. ¿El docente antes de realizar las prácticas en el laboratorio, realiza explicaciones previas para medir sus conocimientos?

Figura 24

Explicaciones previas

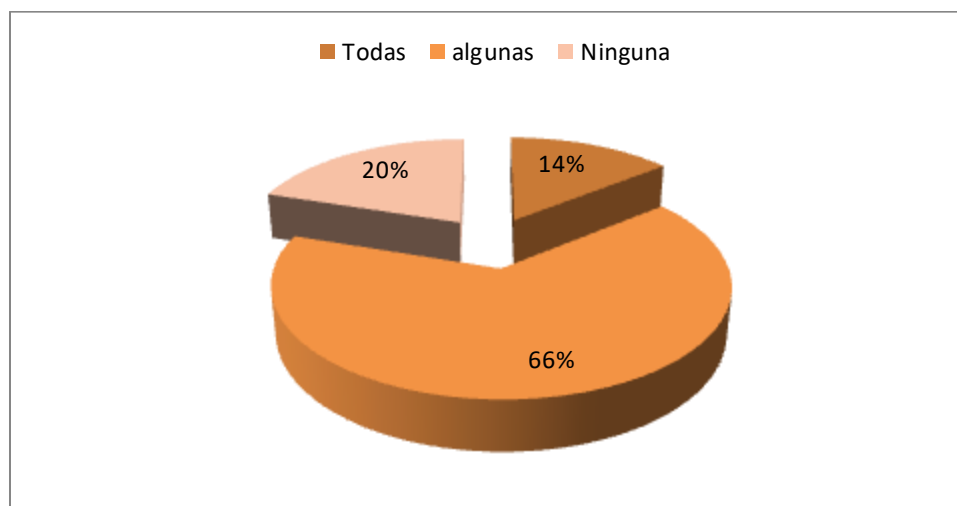


Continuando con el desarrollo de la encuesta se encontró que el docente realiza explicaciones previas antes de visitar el laboratorio, el 88% de los estudiantes manifiestan que siempre hay explicaciones, el 9% que casi siempre, un 3% mencionan que algunas veces.

9. ¿Para usted, cual temática le ha parecido más compleja hasta el momento?

Figura 25

Temáticas complejas

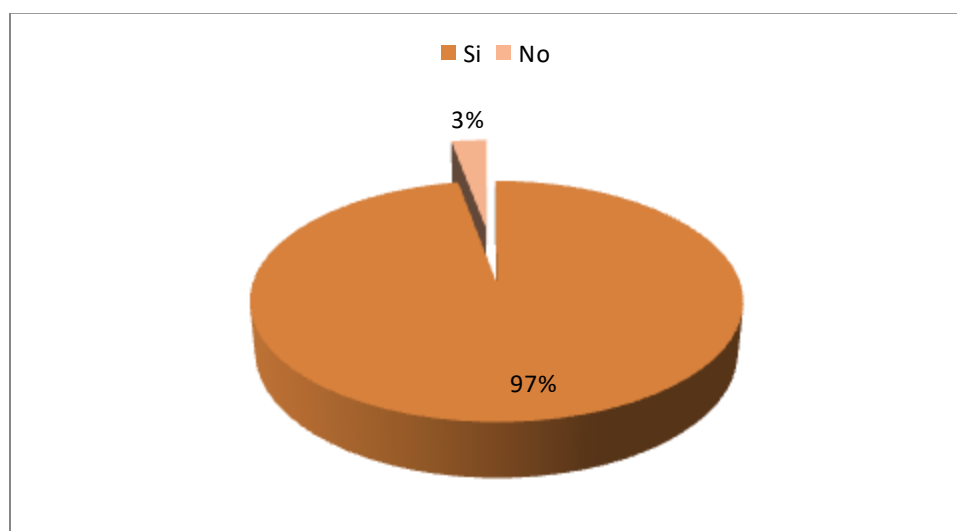


Con respecto a este interrogante con relación a la complejidad de las temáticas el 66% de los estudiantes determinaron que algunas, 20% ninguna y el 14% que todas.

10. ¿Para usted la clase de química se ha tornado interesante?

Figura 26

Es interesante la clase de Química

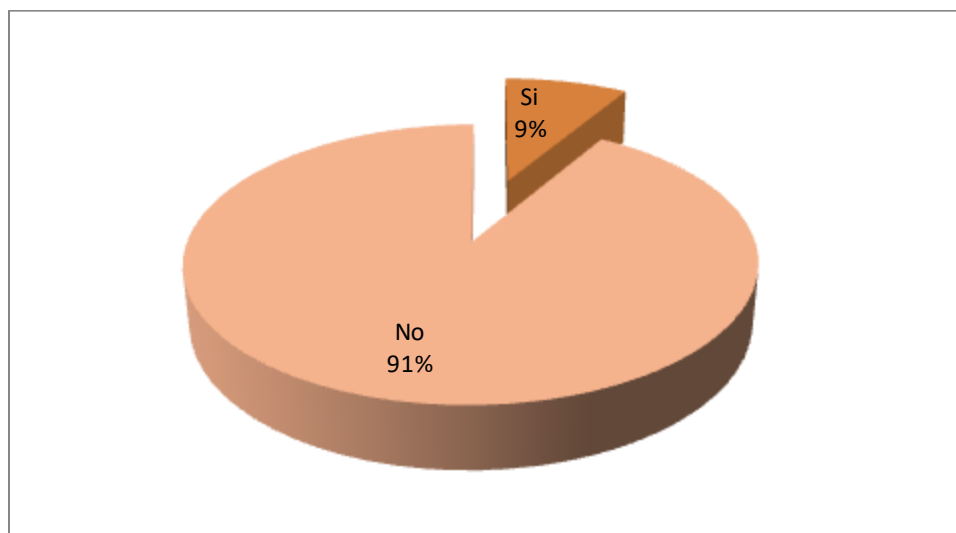


La respuesta obtenida en esta incógnita es categórica ya que el 97% de los estudiantes manifestaron que es interesante la clase y solo el 3% mencionaron que no era interesante.

11. ¿Aún siente desmotivación para asistir a las clases de química?

Figura 27

Desmotivación por la clase

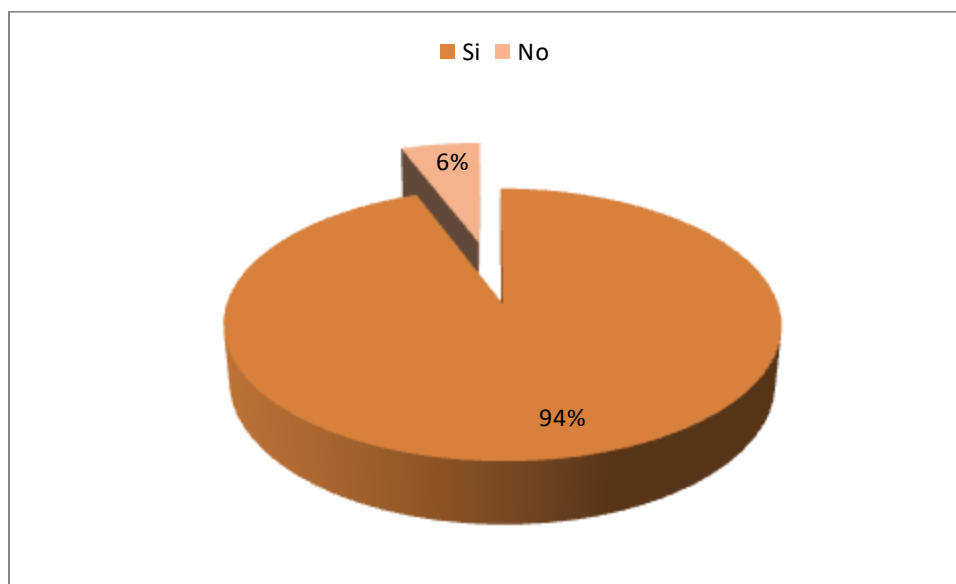


El 91% de las personas objeto de estudio determinaron que no se sienten desmotivados en las clases de química, solo el 9% dijeron que si se sentían desmotivados.

12. ¿Cree usted que la metodología implementada es mejor que las anteriores?

Figura 28

Metodología implementada

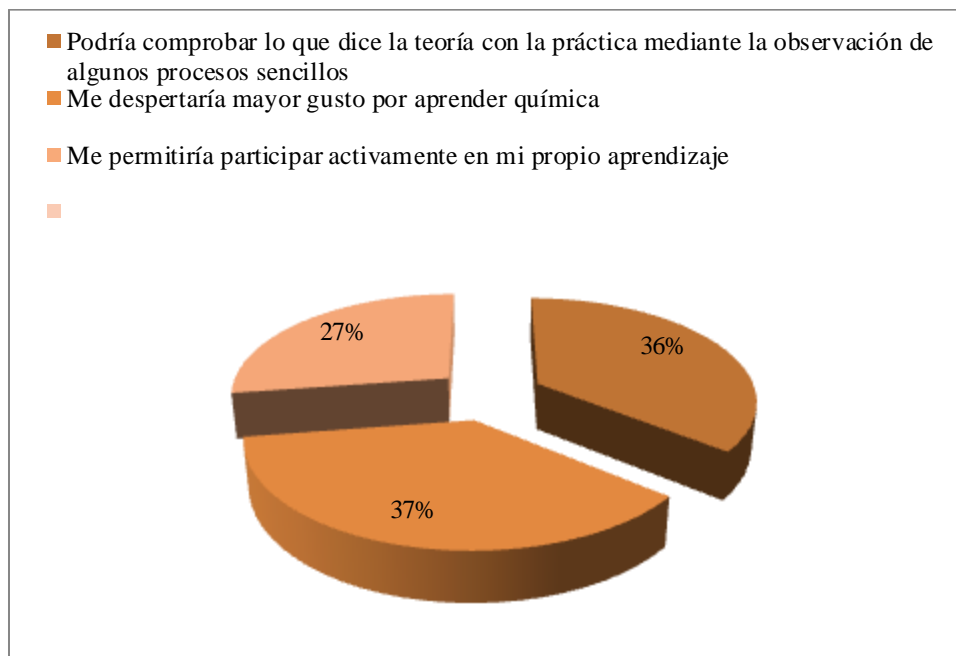


Del 100% de la población encuestada el 94% respondió que la nueva metodología es mejor, solo el 6% dijeron que no.

13. ¿Cómo le ayudaría la implementación de prácticas de laboratorio en el aprendizaje de la química?

Figura 29

Ayuda en el aprendizaje de química



Para finalizar con la encuesta se encontró que 37% tiene más gusto por aprender, 36% comprueban las teorías con las prácticas, el 27% determinaron que el aprendizaje de la química le permitirá participar activamente en su propio aprendizaje.

2.4 Discusión

Este estudio se centró en evaluar el impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la adquisición de un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, ubicada en el municipio de Villagarzón, Putumayo. La investigación se basó en la premisa de que el aprendizaje de la química, como disciplina científica, se ve enriquecido cuando los estudiantes experimentan y visualizan los conceptos teóricos a través de actividades prácticas. Las prácticas de laboratorio ofrecieron una experiencia interactiva que permitió a los estudiantes relacionar la teoría con la realidad de manera más concreta, lo que favoreció una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

La discusión de los resultados obtenidos en esta investigación se enfocó en analizar en qué medida las prácticas de laboratorio contribuyeron a la consolidación de conceptos clave, el desarrollo de habilidades experimentales y la motivación hacia el aprendizaje de la química. Se examinaron las variaciones en el desempeño académico, la participación activa de los estudiantes y su capacidad para aplicar el conocimiento en contextos cotidianos. Además, estos resultados se contrastaron con la literatura existente en el campo de la educación en ciencias, con el fin de identificar las fortalezas y posibles áreas de mejora en la implementación de prácticas de laboratorio como herramienta pedagógica.

A través de esta discusión, se buscó aportar una visión integral sobre la efectividad de las prácticas de laboratorio como estrategia educativa, con miras a mejorar la enseñanza de la química en contextos similares y ofrecer recomendaciones para futuras intervenciones educativas en la región y en el país.

Mazzitelly y Zorilla (2021) señalaron que los Trabajos Prácticos de Laboratorio no siempre lograron contribuir de manera efectiva a la construcción del conocimiento de los estudiantes, un fenómeno que ha sido observado y discutido por numerosos autores en el ámbito educativo. Este hecho sugiere que, aunque las actividades prácticas son una parte fundamental del proceso de aprendizaje en ciencias, su eficacia no está garantizada y puede variar considerablemente según diversos factores.

Es importante reconocer que las limitaciones en la efectividad de los Trabajos Prácticos pueden atribuirse a una serie de aspectos que requieren un análisis profundo. Por un lado, se deben considerar las características intrínsecas del trabajo experimental en sí, tales como la planificación, la ejecución y la reflexión post-laboratorio. La forma en que se estructuran estas actividades puede influir en la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos y cómo integran la teoría con la práctica.

Sin embargo, este análisis no debería detenerse únicamente en las características del trabajo práctico. También es crucial tener en cuenta el modelo didáctico que subyace a la práctica docente. Los enfoques pedagógicos adoptados por los docentes pueden afectar significativamente

la manera en que los estudiantes perciben y asimilan los conocimientos durante las actividades de laboratorio. Por ejemplo, un modelo de enseñanza tradicional, centrado en la transmisión de información, puede limitar la participación activa de los estudiantes y su capacidad para desarrollar habilidades críticas y analíticas. Por el contrario, un enfoque constructivista que promueva la indagación, la colaboración y la reflexión podría fomentar una mayor comprensión y conexión con el contenido.

Por lo tanto, al analizar y clasificar los aspectos que pueden influir en la efectividad de los trabajos prácticos de laboratorio, es esencial adoptar una perspectiva holística que considere tanto las características del trabajo experimental como el contexto didáctico en el que se llevan a cabo. Esto permitirá identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias más efectivas que realmente contribuyan a la construcción del conocimiento en los estudiantes, asegurando que las experiencias de laboratorio sean significativas y enriquecedoras.

Actualmente, muchos docentes dedican una porción significativa de su trabajo a innovar en las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el área de la química, con la intención de ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje más efectivas. Diversas investigaciones (Cárdenas y González, 2005); (Ortegón y Delgado, 2021) han mostrado que el aprendizaje de las ciencias, y en particular de la química, representa un reto en los niveles de educación básica, media y superior, y que este desafío puede afectar negativamente tanto el desarrollo académico de los estudiantes como la adquisición de habilidades científicas fundamentales.

De acuerdo con Galleguillos et al. (2019), los problemas en la enseñanza de la química están estrechamente relacionados con dos factores clave: la dificultad para comprender los contenidos y la falta de motivación hacia la asignatura. La química, con su abundancia de conceptos abstractos y complejos, exige de los estudiantes un considerable tiempo y esfuerzo para ser comprendida. Esto se traduce, a menudo, en expresiones como “esta clase es aburrida”, “no me gusta esta asignatura” o “es demasiado monótona” (Sosa et al., 2020, pp. 201–202). En este sentido, (Gómez, 2011) destaca que la complejidad conceptual de la química, junto con la necesidad de asimilar diversas teorías y modelos, convierte a esta materia en un verdadero desafío para muchos estudiantes.

Por otro lado, (Quijano y Navarrete, 2022) señalan que la falta de interés en la química se debe en gran medida a que los estudiantes no logran ver la relevancia de esta disciplina en su vida académica, personal y profesional. En este contexto, es evidente que la enseñanza de la química debe adaptarse continuamente para evitar caer en la monotonía que podría contribuir al bajo rendimiento académico. Es fundamental actualizar los enfoques didácticos para que el proceso de enseñanza no solo consista en impartir conocimientos, sino también en enseñar a los estudiantes a aprender de forma activa y significativa.

Reflexionando sobre las prácticas de laboratorio realizadas, es evidente que estas sesiones fueron fundamentales para reforzar los conocimientos teóricos abordados en la guía de contextualización. A través de la experimentación práctica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos en clase, lo que facilitó una comprensión más profunda y significativa de la materia. Este enfoque práctico no solo permitió que los alumnos visualizasen y experimentaran los fenómenos químicos en acción, sino que también fomentó un ambiente de aprendizaje activo y participativo, donde cada estudiante pudo aportar su perspectiva y enriquecer la discusión grupal.

Además, las prácticas de laboratorio sirvieron como un puente entre la teoría y la realidad, ayudando a los estudiantes a reconocer la relevancia de la química en su vida cotidiana y en el mundo que les rodea. Al involucrarse en actividades experimentales, pudieron observar de primera mano cómo los principios químicos se manifiestan en diversas situaciones, lo que despertó su curiosidad y les motivó a explorar más allá del aula. Esta conexión con la vida real es crucial, ya que hace que los conceptos abstractos cobren vida, haciendo que la materia sea más accesible y comprensible.

El creciente interés y motivación por la asignatura de química se ha evidenciado no solo en su participación activa durante las sesiones de laboratorio, sino también en su disposición para formular preguntas, investigar y colaborar con sus compañeros. Este entusiasmo ha contribuido a crear un ambiente de aprendizaje positivo, donde los estudiantes se sienten más seguros y empoderados para expresar sus ideas y compartir sus descubrimientos. La interacción y el trabajo en equipo se han convertido en componentes clave del proceso educativo, fortaleciendo

habilidades interpersonales y de comunicación que serán valiosas en su futuro académico y profesional.

Cuando se dirigían al laboratorio, se podía notar un aumento palpable en la emoción y la curiosidad entre los alumnos. Estas experiencias prácticas hicieron que los estudiantes se sintieran más involucrados y entusiasmados con el aprendizaje, lo cual resultó ser muy gratificante tanto para ellos como para el docente investigador. Incluso hubo algunos estudiantes que no pudieron asistir a ciertas prácticas debido a problemas de salud, quienes expresaron su tristeza por no poder participar, ya que estaban muy emocionados con las actividades que se estaban realizando. Este hecho resalta la importancia que estas experiencias prácticas tienen en su proceso educativo y emocional.

Además, las actividades de laboratorio tuvieron un impacto positivo en la institución educativa en su conjunto. Se observó que los estudiantes de otros grados comenzaron a comentar: "Profesor, usted tiene preferencias por el grado décimo; a ellos sí los lleva al laboratorio y a nosotros no." Otros estudiantes de diferentes grados expresaron su deseo de participar en actividades similares, preguntando: "¿Cuándo nos va a llevar a nosotros al laboratorio?" Estos comentarios demuestran que las experiencias de laboratorio en décimo grado generaron un notable interés y entusiasmo en toda la institución, creando un deseo de involucrarse más en el aprendizaje práctico de las ciencias.

En síntesis, las prácticas de laboratorio no solo han enriquecido el aprendizaje de los estudiantes de grado décimo, sino que también han contribuido a cultivar una cultura de curiosidad y entusiasmo por la química en toda la escuela. Estas experiencias resaltan la importancia de incorporar actividades prácticas en la educación, pues fomentan no solo el aprendizaje de conceptos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes que beneficiarán a los estudiantes a lo largo de su trayectoria académica.

En el contexto de la región, las prácticas de laboratorio pueden ser una forma de hacer que la química sea más asequible y relevante. Los estudiantes pueden ver cómo los principios químicos se aplican en situaciones cotidianas, lo que les ayuda a conectar la teoría con la realidad. Además,

trabajar en equipo durante estas actividades fomenta habilidades sociales y de colaboración, esenciales para su desarrollo integral.

Es fundamental destacar que el docente investigador encargado de impartir la asignatura de química se encuentra en una búsqueda constante de estrategias efectivas que permitan a sus estudiantes apreciar la importancia de esta materia en su formación académica y en su vida cotidiana. Estas estrategias no solo están diseñadas para incrementar el rendimiento académico de los alumnos, sino también para enriquecer y optimizar el proceso de aprendizaje en su totalidad. La química, al ser una disciplina central en la educación científica, requiere que los estudiantes no solo memoricen fórmulas y conceptos, sino que también desarrollen un interés genuino por entender los fenómenos químicos que ocurren a su alrededor.

(Freedman, 1977) señala que la actitud de los educandos hacia las ciencias desempeña un papel crucial en la mejora de su rendimiento académico. Una actitud positiva hacia la química puede determinar el grado de involucramiento de los estudiantes en su aprendizaje, contribuyendo a una mayor asimilación de conocimientos. Cuando los estudiantes se sienten motivados e interesados en la química, están más propensos a dedicar tiempo y esfuerzo a sus estudios, lo que a su vez se traduce en un mejor desempeño en evaluaciones y actividades prácticas.

El desarrollo de una actitud favorable hacia la química implica un enfoque que trascienda la mera transmisión de información. Los docentes deben esforzarse por cultivar en los estudiantes una mentalidad abierta y curiosa, fomentando preguntas, discusiones y un espíritu crítico que les permita cuestionar y explorar el mundo químico. Esto se puede lograr mediante metodologías de enseñanza que integren experiencias prácticas, trabajo en equipo y proyectos de investigación que hagan que los conceptos químicos sean más accesibles y relevantes.

Además, es crucial que los docentes se enfoquen en establecer conexiones entre los contenidos de la química y la vida cotidiana de los estudiantes. Esto no solo hace que la materia sea más interesante, sino que también ayuda a los alumnos a entender cómo los principios químicos influyen en diversas áreas, como la salud, el medio ambiente y la tecnología. Al proporcionar

ejemplos concretos y aplicaciones prácticas, los docentes pueden inspirar a los estudiantes a ver la química no como una materia aislada, sino como una herramienta poderosa para comprender y enfrentar los desafíos del mundo actual.

Es así como, la orientación metodológica en la enseñanza de la química debe incluir la formación de habilidades críticas y analíticas. Esto implica enseñar a los estudiantes a interpretar datos, realizar experimentos de manera segura y efectiva, y comunicar sus hallazgos de forma clara. Estas competencias no solo son fundamentales para su éxito en la química, sino que también son transferibles a otras disciplinas y aspectos de la vida.

Es necesario mencionar que, la labor del docente en la enseñanza de la química va mucho más allá de impartir conocimientos técnicos; se trata de guiar a los estudiantes en la construcción de una actitud que no solo favorezca su rendimiento académico, sino que también fomente su desarrollo personal y profesional. Al cultivar una relación positiva con la química, los educadores pueden ayudar a formar individuos más competentes, críticos y apasionados por el aprendizaje, estableciendo así las bases para un futuro exitoso en cualquier campo que decidan explorar.

Es necesario destacar que, la implementación de prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química ha tenido un impacto significativamente positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Estas actividades no solo ha facilitado el desarrollo de conocimientos científicos fundamentales, sino que también han originado habilidades prácticas esenciales y un interés renovado por la ciencia en general. Este enfoque práctico ha permitido a los alumnos experimentar de manera directa los principios teóricos, transformando su percepción de la química de una materia abstracta a una disciplina dinámica y relevante.

Es pertinente mencionar a teóricos como Fernández, (2000), quien argumenta que la motivación de los estudiantes es uno de los grandes condicionantes del éxito escolar. Según este autor, la motivación desempeña un papel crucial a la hora de responder a las diversas demandas que la sociedad plantea a la educación. Esta premisa fue precisamente el motor de la investigación iniciada, enfocándose en la necesidad de motivar a los estudiantes de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, ubicada en el municipio de Villagarzón, departamento del

Putumayo. Muchos de estos estudiantes percibían la química como una materia aburrida, carente de relevancia y atractivo. Sin embargo, al introducir estrategias motivacionales y actividades en el laboratorio, su percepción comenzó a cambiar. Con el tiempo, se mostraron tan entusiasmados que llegaron a solicitar que las clases se extendieran para profundizar en los temas abordados.

Para el docente orientador de la asignatura, fue gratificante observar cómo los jóvenes se involucraban cada vez más en su aprendizaje, participando activamente en experimentos y discutiendo los resultados obtenidos en sus prácticas de laboratorio. Este cambio en la actitud de los estudiantes es un claro reflejo del poder de la motivación en el contexto educativo, y cómo puede transformar la experiencia de aprendizaje. La motivación que brinda el profesor se hace evidente en su práctica pedagógica, permitiendo visualizar habilidades y acciones concretas en el ejercicio formativo, lo que encarna la esencia de la motivación misma.

Del mismo modo, lo expresan Guzmán y Guzmán (s. f. p, 66) al señalar que "la motivación se refleja cuando el estudiante se plantea lograr objetivos específicos". Este enfoque implica que el alumno se involucre intencionalmente en su proceso educativo, ideando, ejecutando y evaluando las posibles acciones a realizar para alcanzar los resultados más beneficiosos. Este tipo de motivación fomenta el autoaprendizaje y la implementación de estrategias cognitivas necesarias para el éxito académico. Sin embargo, es crucial tener en cuenta que cuando los niveles de motivación de los estudiantes están fundamentados únicamente en estímulos externos, su aprendizaje puede centrarse en cumplir solicitudes a corto plazo, enfocándose más en el beneficio inmediato que en un compromiso a largo plazo con su educación.

Por lo tanto, es fundamental que los docentes continúen explorando y adoptando enfoques que no solo motiven a los estudiantes en el momento, sino que también fomenten una pasión duradera por el aprendizaje. Esto no solo enriquecerá su comprensión de la química, sino que también contribuirá a formar individuos curiosos y comprometidos con su desarrollo personal y académico.

Al finalizar este estudio, se destacó la relevancia de las prácticas de laboratorio como una estrategia fundamental en la planificación integral de las actividades académicas. Cada actividad

fue cuidadosamente diseñada con el fin de responder a los desafíos y objetivos específicos del contenido programático. El uso de una secuencia didáctica como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en la cinética química permitió a los docentes orientar, planificar y ejecutar estrategias pedagógicas de manera más eficaz, además de tomar decisiones en torno a actividades articuladas bajo un eje temático central.

Este guía facilitó una comprensión más profunda de los conceptos para los estudiantes, al adaptarse a sus diversos ritmos de aprendizaje. En conjunto, estos elementos confirmaron que una planificación didáctica bien estructurada, apoyada en prácticas de laboratorio, puede ser una vía efectiva para fomentar un aprendizaje significativo en el campo de la química.

3. Conclusiones

Cumpliendo con los objetivos establecidos para el desarrollo de la investigación, se concluye que, al identificar la problemática de los estudiantes de 10° de la Institución Educativa, se evidenció una marcada falta de motivación hacia el área de ciencias, especialmente en lo que respecta a la química. Ante esta situación, se tomó la decisión de implementar estrategias didácticas innovadoras con el fin de mejorar su desempeño en las pruebas Saber. Estas iniciativas no solo buscan fomentar un aprendizaje más efectivo y significativo, sino que también tienen como objetivo hacer que las clases sean más agradables, dinámicas y estimulantes para los estudiantes involucrados.

El uso de prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje presenta múltiples beneficios, siendo una de sus características más destacadas la creación de un ambiente motivador y propicio para el aprendizaje. Estas prácticas permiten a los alumnos no solo verificar y comprender principios y leyes de la química que están presentes en su vida cotidiana —aunque a menudo no los reconozcan—, sino que también les brindan la oportunidad de manipular e interactuar con diversos materiales y equipos utilizados en el laboratorio. Esta interacción directa no solo favorece la asimilación de conceptos teóricos, sino que también les ayuda a desarrollar y poner en práctica sus habilidades procedimentales de manera efectiva y autónoma.

La implementación de trabajos prácticos en las clases de ciencias naturales, y en particular en la asignatura de química, se presenta como una necesidad evidente y urgente en el contexto educativo actual. Los lineamientos curriculares para las ciencias exactas y naturales no solo reconocen esta necesidad, sino que la establecen como un requisito fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje. En estos lineamientos, se resalta la importancia del laboratorio experimental como una herramienta esencial que enriquece la enseñanza de las ciencias. A través de la práctica en el laboratorio, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar conceptos teóricos, experimentar con materiales y observar fenómenos de manera directa, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa de los contenidos, promoviendo así un aprendizaje activo y reflexivo.

Es importante resaltar que, tras la aplicación de los talleres y la inclusión de actividades en el laboratorio, las expectativas de desempeño se alcanzaron con éxito, logrando que los estudiantes se involucraran activamente en el desarrollo de sus prácticas. Este nivel de participación fue tal que estudiantes de otros grados solicitaron al investigador docente que también ellos pudieran asistir a las prácticas, lo que resulta sumamente gratificante. Los comentarios positivos de los estudiantes evidencian que las estrategias planteadas han calado hondo en la comunidad estudiantil, despertando su interés por la química y por el aprendizaje en general.

Finalmente, es necesario concluir sobre los aportes de los docentes de la institución, quienes manifestaron estar de acuerdo con la implementación de estas prácticas. La retroalimentación positiva indica que los conocimientos adquiridos por los estudiantes han realzado la dinámica de la asignatura, y la puesta en marcha de los talleres servirá como una herramienta valiosa para seguir promoviendo el desarrollo y la mejora continua en la enseñanza de la química. Este compromiso conjunto entre docentes y estudiantes es fundamental para crear un ambiente educativo más enriquecedor y estimulante, que potencie el aprendizaje y despierte la curiosidad científica en los alumnos.

4. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes de Ciencias Naturales, especialmente aquellos que imparten el área de química, que integren prácticas de laboratorio de manera regular y efectiva en su enseñanza, utilizando adecuadamente los recursos disponibles en las Instituciones Educativas. Esta acción tiene como objetivo no solo despertar el interés de los alumnos, sino también transformar la percepción de la química, cambiando su imagen de una materia poco atractiva a una disciplina emocionante y relevante para su vida cotidiana.

Los expertos en educación enfatizan la necesidad de incorporar prácticas de laboratorio en el currículo escolar, subrayando la importancia del laboratorio como una herramienta fundamental para mejorar el aprendizaje de los futuros profesionales. Al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y experimentales, se promueve no solo la comprensión de conceptos teóricos, sino también el desarrollo de habilidades críticas y analíticas esenciales en el mundo actual.

Asimismo, es crucial que los docentes se comprometan a abordar las necesidades educativas de sus estudiantes, evidenciando que como educadores debemos crear y aplicar estrategias pedagógicas que contribuyan a una formación integral. Las prácticas de laboratorio adquieren un valor educativo significativo cuando se integran de manera coherente dentro de un marco pedagógico sólido que guíe la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en las Ciencias Naturales. En este contexto, la teoría pedagógica que adopta el docente desempeña un papel determinante en el éxito de estas prácticas.

Es esencial que los educadores mantengan una orientación clara que facilite la construcción de conocimientos científicos entre sus estudiantes. Al implementar prácticas de laboratorio con niveles adecuados de apertura y reflexión crítica, como lo demuestran los resultados obtenidos, los docentes no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también fomentan una curiosidad científica y un sentido de responsabilidad en sus alumnos. Este enfoque activo y participativo en la enseñanza es fundamental para formar individuos que no solo comprendan la ciencia, sino que también la valoren y la apliquen en su vida diaria.

Además, al promover un ambiente de aprendizaje que estimule la exploración y la experimentación, los docentes pueden contribuir a desarrollar una actitud positiva hacia la ciencia en general, cultivando en los estudiantes un deseo de investigar, cuestionar y descubrir. Este proceso no solo fortalecerá su formación académica, sino que también los preparará para enfrentar los desafíos del futuro con un pensamiento crítico y creativo.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. (1983). Significado y aprendizaje significativo. Psicología Educativa. Un Punto de vista cognoscitivo. México
- Ávalos Leiva Estefany Eugenia (2020). Propuesta para mejorar la calidad de la enseñanza de la química en primer año medio (en tiempos de pandemia). Universidad de Concepción, Chile <http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/6024/1/tesis%20propuesta%20para%20mejorar%20la%20calidad.pdf>
- Ayala, M. (2021). ¿Qué es el paradigma interpretativo? Obtenido de Liferder.: <https://www.liferder.com/paradigma-interpretativo-investigacion>
- Benítez Arrieta Daniel Andrés (2023). Motivación en los estudiantes a través de experiencias de aprendizaje mediadas por Exelearning. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11688/TRABAJODEGRADO1103115201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonilla – Castro, E. R. (1997). Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Colombia: Norma.
- Cárdenas, F. A y González, F. (2005). Dificultades de aprendizaje en química general y sus relaciones con los procesos de evaluación. Enseñanza de Las Ciencias, Extra, 1–6. <http://tinyurl.com/2dbn9zhj>
- Cobacho, J.M., Fernández, M.D., y Ballesta, J. (2016). La enseñanza de la Química en Bachillerato: directrices y actuaciones prácticas. Un destello de luz en el camino competencial. Aires, 6 (2). Recuperado de http://www.aires.education/wp-content/uploads/2016/07/Juana-revista_4.pdf

Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación* (pp. 435-453). Madrid: Alianza.

Condori-Ojeda, Porfirio (2020). Universo, población y muestra. Curso Taller.

Departamento del Putumayo, Alcaldía Municipal de Villa Garzón, (s, f)
https://docplayer.es/docs-images/49/17946519/images/page_13.jpg

Fernández, L. (2000). Relación entre motivación y aprendizaje. *Psicothema*, 344-347.

Fernández López José, (2008). La Química en el aula: entre la ciencia y la magia.
https://www.researchgate.net/publication/39745810_La_Quimica_en_el_aula_entre_la_ciencia_y_la_magia

Furió, C., Furió C., y Solbes, J. (2012). Profundizando en la educación científica: aspectos epistemológicos y metodológicos a tener en cuenta en la enseñanza. *Educación en Revista*, (44), 37-57. <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602012000200004>

Freedman, R., & Stumpf, S. (1977). Learning Style Theory: Less than Meets the Eye. *The Academy of Management Review*, 5(3), 445-447.

Galleguillos, M. A., Osorio, M., Álvarez, N., Caamaño, C., González, P., Barbagelata, M. J., Manríquez, G., & Adames, H. (2019). Implementación de Taller de Aprendizaje Activo en Aulas masivas para potenciar el rendimiento académico en Química, en estudiantes de Medicina Veterinaria de primer año. *Educación Química*, 30(2), 90. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.2.65067>

Gómez, M. R. (2011). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. *Educación Química*, 19(3), 201. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2008.3.25832>

Guerra Cadena, Katherine Paola, 2021 “Prácticas de laboratorio caseras en la enseñanza de Química en el Tercero de Bachillerato General Unificado en la Institución Educativa Fiscal Amazonas, D.M. de Quito”, Universidad central del Ecuador.
[http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27629/1/uce-fil-cpceqbgguerra%20katherine.](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27629/1/uce-fil-cpceqbgguerra%20katherine.pdf)

Pdf

Hudson, D. (1994) “Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio”. Enseñanza de las Ciencias, No. 3, Vol. 12, pp. 299-313.

Icfes interactivo (2022) Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en el establecimiento educativo (EE)
<https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosEstablecimiento.jsf#>

Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar. Villagarzón
<https://www.google.com/search?q=Panoramica+Instituci%C3%B3n+Educativa+Nuestra+Se%C3%B1ora+del+Pilar+Villagarz%C3%B3n>

Lacueva, Aurora. «Recursos para el aprendizaje y desescolarización en la escuela básica». Col. Cuadernos de Educación, No. 132. Caracas: Laboratorio Educativo, 1985. Lacueva, Aurora. «El cuerpo del niño en la escuela». Revista de Pedagogía. XI (21): 9- 14, 1990

Lemus Maírin, Guevara Miguel (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme. Rev. Cubana Edu. Superior vol.40 no.2 La Habana mayo.-ago. 2021 Epub 01-Abr-2021. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200011

Ley 1581 de 2012. Protección de datos
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Ley General 115 Ministerio de Educación Nacional, 1994

López Rúa, Ana Milena y Tamayo Alzate, Óscar Eugenio. (2012). “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales”. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 1, Vol. 8, pp. 145-166. Manizales: Universidad de Caldas.

Lunetta, V.N. (1998). “The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching”. En: Frase, B.J. y Tobin, K.G. (eds.). *International Handbook of Science Education*. London: Kluber.

Maldonado, A. (2001). *Aprendizaje y Comunicación ¿Cómo Aprendemos?* D.F., México: Pearson Educación.

Mazzitelli Claudia Alejandra, Zorrilla Érica Gabriela (2021). *Trabajos Prácticos de Laboratorio y Modelos didácticos: una propuesta de clasificación*. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, n° 40, 2021, pp. 133-148 - ISSN: 2255-3835. <file:///C:/Users/Admin/Downloads/18056-70096-1-PB.pdf>

Méndez, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 2(18),

Ministerio de Educación Nacional. (2004) *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales* https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de salud resolución número 8430 de 1993 <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Montoya Mónica, Lerchundi Iciar Pablo, Revuelta Fabio, Almendros Patricia. (2023). Prácticas de laboratorio de Ampliación de Química en modalidad a distancia. *Revista de Investigación en Educación*, 2023, 21(3), 500-515 DOI: <https://doi.org/10.35869/reined.v21i3.4984> <https://revistas.webs.uvigo.es/index.php/reined> ISSN 1697-5200 | e-ISSN 2172-3427

Municipio de Villagarzón, S, f.
https://www.corpoamazonia.gov.co/region/putumayo/municipios/ptyo_villagarzon.html

Ortegón, Y., Delgado, J. A. (2021). Implementación de herramientas virtuales como estrategia para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje (E/A) en la educación media. *Sophia*, 17(2), e881. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.2i.881>

Osorio, Y.W. (2004). "El experimento como indicador de aprendizaje". *Boletín PPDQ*, No. 43, pp. 7-10.

Otálora Soto Santiago, (2009). La enseñanza para la comprensión como estrategia pedagógica en la formación de docentes

Polanco Hernández, Ana (2005). La motivación en los estudiantes universitarios *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 5, núm. 2, julio-diciembre, 2005, pp. 1-13 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Quijano Cedeño Alberto Andrés, Navarrete Pita Yulexy (2022). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/oratores/article/view/603/1235>

Robles, A., Solbes, J., Cantó, J. R. y Lozano, Ó. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 361-376

Romero Marín Dorey. (2022) Estrategias didácticas que contribuyan a la enseñanza de la química para mejorar la comprensión y desarrollo de cálculos en ecuaciones químicas y determinar las proporciones entre los reactivos y productos en los procesos químicos de interés industrial Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83842/41915351%20-%202022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Sáenz, J., Chacón, J., De La Torre, L., Visioli, A. y Dormido, S. (2015). Open and Low-Cost Virtual and Remote Labs on Control Engineering. *IEEE Access*, 3, 805-814. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2015.2442613>

Sosa, J. A., Rodríguez, A. A., Álvarez, W. O., & Forero, A. (2020). Mobile Learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Espacios*, 41(44), 201–216. <https://doi.org/10.48082/espacios20v41n44p15>

Schütz, Alfred. *El problema de la realidad social*. Traduc. Nestor Míguez. Compilador Maurice Natason. Buenos Aires: Amorrortu, 1995.

Schütz, Alfred. *La construcción significativa del mundo social. Introducción a la sociología comprensiva*. Traduc. J. Prieto, Prólogo de Joan-Carles Mèlich. Barcelona: Paidós, 1993.

Vera; L (2015) *La Investigación Cualitativa*. Universidad Interamericana de Puerto Rico. Recinto de Ponce.

Zamora Olivos Sara María , Segarra Merchán Sonia Rubí , González Encalada Susana Alexandra, Vitonera Pazos Mónica Matilde (2023). El aprendizaje significativo en la educación actual: una reflexión desde la perspectiva crítica. *Revista Educare*. file:///C:/Users/Admin/Downloads/El_aprendizaje_significativo_en_la_educacion_actua.pdf

Anexos

Anexo A Presupuesto

Para la realización de la investigación se presenta el siguiente presupuesto:

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Fotocopias	400	100	40.000
Resma de Papel	3	10000	30.000
Impresiones	50	300	15.000
Carpetas	20	1000	20.000
Internet	300 horas	1000	300.000
Refrigerios	36	4.000	144.000
Aplicación de normas			400.000
Imprevistos			200.000
TOTAL			1.125.000

Anexo B *Formato de Diario de Campo*

Diario de campo de prácticas pedagógicas		
Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar		Grado: décimo
Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios		Espacio Académico. Química
Sesión:	Fecha:	Descripción
	Tema:	

Anexo C Formato de Encuesta

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

La presente encuesta tiene como fin obtener testimonios para el desarrollo de la investigación denominada “Impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo”.

Objetivo: Analizar el impacto de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química como estrategia didáctica para promover un aprendizaje significativo en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Indicaciones: Por favor leer detenidamente e indique como corresponda a cada uno de los ítem que encontrará continuación, si tiene alguna duda por favor preguntar.

Género

Femenino _____

Masculino _____

1. En el año electivo usted ha realizado prácticas de laboratorio?

Muy Frecuente ____

Poco Frecuente ____

Nada Frecuente ____

Nunca _____

2. Bajo su concepto ¿usted cree que las prácticas de laboratorio son importantes en su aprendizaje en el área de Química?

Si _____

No _____

3. Sus prácticas de laboratorio del área de Química, ¿dónde las realizo?

Institución Educativa _____

En casa _____

Con videos de plataformas de internet _____

4. ¿Cuándo realizo las prácticas tomo medidas de bioseguridad?

Utilizo bata, gafas, mascarilla _____

Calzado adecuado para el laboratorio _____

Mantuvo su lugar de trabajo limpio _____

Existe un botiquín en el laboratorio _____

5. Usted cree que las prácticas de laboratorio son importantes en la adquisición de habilidades tales como

Conocimientos _____

Observaciones _____

Exploración _____

Otra, cuál? Entretenimiento, Aprender

6. ¿La metodología utilizada por su docente en la enseñanza de los temas en el área de Química, atrajeron su atención y los cree útiles para la vida?

Siempre _____

Casi siempre _____

Algunas veces _____

Nunca _____

7. ¿Las temáticas vistas en clase fueron interesantes para usted?

Siempre _____

Casi siempre _____

Algunas veces _____

Nunca _____

8. ¿El docente antes de realizar las prácticas en el laboratorio, realiza explicaciones previas para medir sus conocimientos?

Siempre _____

Casi siempre _____

Algunas veces _____

Nunca _____

9. ¿Para usted, cual temática le ha parecido más compleja hasta el momento?

Todas _____

Algunas _____

Ninguna _____

10. ¿Para usted la clase de química se ha tornado interesante?

Si ____

No ____

11. ¿Aún siente desmotivación para asistir a las clases de química?

Si ____

No ____

12. ¿Cree usted que la metodología implementada es mejor que las anteriores?

Si ____

No ____

13. ¿Cómo le ayudaría la implementación de prácticas de laboratorio en el aprendizaje de la química?

Podría comprobar lo que dice la teoría con la práctica mediante la observación de algunos procesos sencillos _____

Me despertaría mayor gusto por aprender química _____

No creo que me ayudaría a aprender Química _____

Me permitiría participar activamente en mi propio aprendizaje _____

Gracias por su colaboración

Anexo D Juicio de expertos

Diario de campo

Nombre: Edgar Vega Noguera

Cargo: Docente

Formación: Magister En Ciencias – Matemática Aplicada

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:.....

.....
.....
.....

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....

.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

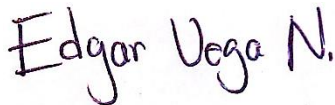
11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Se pueden identificar los siguientes descriptores básicos: identificación de la institución educativa, especificación del grado, registro del docente responsable, identificación del espacio académico, numeración de la sesión, fecha de la observación, tema de la sesión y descripción detallada.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

Su estructura y descriptores facilitan la captura de información relevante y contextualizada, sentando las bases para un análisis de las prácticas pedagógicas observadas.

Firma:



Edgar Vega Noguera

Mg Ciencias – Matemática Aplicada

C.C.No. 1.085.266.113 de Pasto

Juicio de experto

Diario de campo

Nombre: Richard Muñoz Erazo

Cargo: Docente

Formación: Magister En Pedagogía

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

Ninguno, los instrumentos tienen los ítems necesarios para recolectar la información y ser analizada.

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:.....

.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

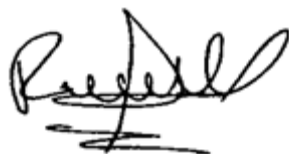
11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Los descriptores que se pueden identificar en este instrumento son: institución, grado, docente, espacio académico, sesión, fecha y descripción.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

Estos descriptores permiten una estructura organizada del diario de campo y facilitan el registro de información relevante para el análisis y reflexión sobre las prácticas pedagógicas.

Firma:



Richard Muñoz Erazo

Magister en Pedagogía

C.C. No. 1.124.857.143 de Mocoa

Juicio de experto

Saberes previos cinética química

Nombre: Edgar Vega Noguera

Cargo: Docente

Formación: Magister En Ciencias – Matemática Aplicada

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:.....

.....
.....

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:.....

.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

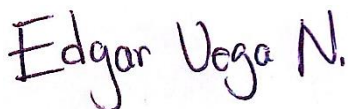
11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Se presentan los siguientes descriptores básicos identificados en el instrumento: institución educativa, asignatura, grado, periodo, fecha, información del docente, competencia a desarrollar y el desempeño esperado, nombres y apellidos del estudiante y se establece claramente el objetivo de la evaluación, que es identificar los saberes previos del estudiante en la temática de cinética química antes de comenzar el proceso de aprendizaje.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

El instrumento presentado cumple con los requisitos básicos de una evaluación diagnóstica efectiva. Su estructura organizada, la especificación del objetivo y la alineación con las competencias curriculares lo convierten en una herramienta valiosa para identificar los saberes previos de los estudiantes en cinética química.

Firma:



Edgar Vega Noguera

Mg Ciencias – Matemática Aplicada

C.C.No. 1.085.266.113 De Pasto

Juicio de experto

Saberes previos cinética química

Nombre: Richard Muñoz Erazo

Cargo: Docente

Formación: Magister En Pedagogía

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

Ninguno, los instrumentos tienen los ítems necesarios para recolectar la información y ser analizada.

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:.....

.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

En el instrumento de evaluación diagnóstica proporcionado, puedo identificar los siguientes descriptores básicos: identificación de la institución educativa, información del docente, asignatura y grado, periodo académico, fecha, se especifica la competencia que se busca evaluar y el desempeño específico que se abarca, nombre de la evaluación donde se indica claramente que se trata de una evaluación diagnóstica para determinar saberes previos en cinética química y en la estructura de la evaluación se indica que consta de dos partes y se proporciona las instrucciones claras sobre cómo responder.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

El instrumento de evaluación diagnóstica permite una recolección de datos estructurada y contextualizada, para una evaluación efectiva de los conocimientos previos de los estudiantes en la temática de cinética química.

Firma:



Richard Muñoz Erazo

Magister en Pedagogía

C.C.No. 1.124.857.143 de Mocoa

Juicio de experto

Prácticas de laboratorio

Nombre: Edgar Vega Noguera

Cargo: Docente

Formación: Magister En Ciencias – Matemática Aplicada

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:.....

.....
.....

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

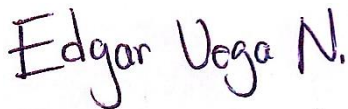
11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Los descriptores básicos que se encuentra en este instrumento son: Identificación de la institución educativa, área de conocimiento, grado, datos del docente, nombre de la práctica, materiales, reactivos, procedimientos y actividades de análisis que los estudiantes deben realizar para comprender los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

La organización del instrumento es clara y coherente. Se especifican los materiales y reactivos necesarios, se detallan los procedimientos paso a paso y se proporcionan tablas para el registro sistemático de los resultados. Esto facilita la implementación de la práctica y asegura que los estudiantes tengan una guía estructurada para seguir.

Firma:



Edgar Vega Noguera

Mg Ciencias – Matemática Aplicada

C.C. No. 1.085.266.113 de Pasto

Juicio de experto

Prácticas de laboratorio

Nombre: Richard Muñoz Erazo

Cargo: Docente

Formación: Magister en Pedagogía

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

Ninguno, los instrumentos tienen los ítems necesarios para recolectar la información y ser analizada.

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI NO

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI NO

11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Se pueden identificar los siguientes descriptores básicos: identificación de la institución educativa, se especifica que la práctica de laboratorio está relacionada con la asignatura de química, grado académico, datos del docente, se indica la competencia, se detalla el nombre de la práctica, se establece un rango de tiempo de 70 a 80 minutos para la realización de la práctica, se detallan los materiales y reactivos que utilizarán los estudiantes, se describen los procedimientos, se incluyen tablas para registrar los datos y observaciones de cada experimento, se plantean preguntas de predicción grupal y preguntas de discusión para analizar los resultados y profundizar en los conceptos de cinética química.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

Un aspecto destacable del instrumento es su enfoque en la participación activa de los estudiantes. Los procedimientos descritos permiten a los alumnos manipular reactivos, observar reacciones químicas en tiempo real y registrar datos relevantes. Además, el instrumento promueve el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico a través de las preguntas de predicción grupal y otro punto fuerte del instrumento es la inclusión de preguntas de discusión después de cada procedimiento. Estas preguntas guían a los estudiantes en el análisis de los resultados obtenidos, la interpretación de las observaciones y la conexión con los conceptos teóricos de la cinética química para lograr un aprendizaje significativo.

Firma



Richard Muñoz Erazo
Magister en Pedagogía
C.C. No. 1.124.857.143 de Mocoa

Juicio de experto

Post – Test cinética química

Nombre: Edgar Vega Noguera

Cargo: Docente

Formación: Magister en Ciencias – Matemática Aplicada

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

.....
.....

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

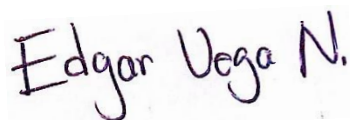
11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

El instrumento está bien estructurado y presenta los elementos básicos de una evaluación tipo test, como son la identificación de la institución, la asignatura, el grado, el docente, la competencia, el desempeño a evaluar, la actividad, la duración y el objetivo. El instrumento se enfoca en un desempeño específico relacionado con la cinética química, lo que permite evaluar de manera precisa el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre este tema. La duración de la prueba (40 a 60 minutos) parece adecuada para la cantidad de contenido que se pretende evaluar.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

El instrumento está bien estructurado y orientado a evaluar el desempeño de los estudiantes en el tema de cinética química. Además, es un instrumento que aborda de manera integral aspectos científicos.

Firma:



Edgar Vega Noguera

Mg En Ciencias – Matemática Aplicada

C.C. No. 1.085.266.113 de Pasto

Juicio de experto

Post – Test cinética química

Nombre: Richard Muñoz Erazo

Cargo: Docente

Formación: Magister En Pedagogía

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular___ Mal ___Muy mal___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva___ Adecuada X Corta___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___Mal___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

Ninguno, los instrumentos tienen los ítems necesarios para recolectar la información y ser analizada.

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles.....

.....

.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Está claramente identificado con la información institucional relevante, incluye los datos del docente, especifica la competencia y el desempeño que se busca evaluar, lo cual orienta tanto al docente como a los estudiantes sobre el enfoque de la evaluación, indica el nombre específico de la evaluación y el tiempo estimado para su desarrollo, ayudando a los estudiantes a prepararse y distribuir su tiempo adecuadamente y establece claramente el objetivo de la evaluación, que es medir el impacto de una estrategia didáctica aplicada en el laboratorio, lo cual es relevante para el proceso de enseñanza - aprendizaje.

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

El instrumento cumple con su propósito de evaluar el desempeño de los estudiantes tras una intervención didáctica.

Firma:



Richard Muñoz Erazo

Magister en Pedagogía

C.C. No. 1.124.857.143 de Mocoa

Anexo E Consentimiento informado para participantes de investigación

Título: Impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Lugar: Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Fecha de diligenciamiento: 27 de mayo de 2024

Objetivo: Implementar una estrategia didáctica enfocada a las prácticas de laboratorio que se constituya en la motivación y oportunidad de aprendizaje significativo en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar.

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los estudiantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por la docente del área de Ciencias Naturales, **Álvaro Ricardo Rosales Palacios**, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Mariana. La meta de este estudio es lograr una mejora en el aprendizaje de los estudiantes mediante la implementación de prácticas de laboratorio de química, las cuales hacen parte del plan de asignatura de grado décimo.

Si usted autoriza a su hijo(a) a participar en este estudio, el (la) estudiante deberá responder preguntas en una entrevista o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso. Esta investigación se desarrollará durante la jornada académica dentro de las horas asignadas para la asignatura de química y está avalada por el señor (a) rector (a) de la Institución Educativa. Estas prácticas de laboratorio serán grabadas y/o fotografiadas, de modo que el investigador pueda procesar luego los datos recolectados. La participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si usted o su hijo(a) tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer

preguntas en cualquier momento durante su participación. Desde ya le agradezco su participación. Después de leer detalladamente este consentimiento, yo, _____ acepto que mi hijo(a) _____ participe voluntariamente en esta investigación, conducida por el docente Álvaro Ricardo Rosales Palacios. He sido informado(a) sobre las metas de este estudio y me han indicado también que mi hijo(a) tendrá que responder talleres, entrevistas y/o encuestas, las cuales se desarrollarán durante las clases de química.

Reconozco que la información que provea mi hijo(a) en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio *Las Prácticas de Laboratorio como estrategia didáctica para lograr un Aprendizaje Significativo de la Química en Estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo*, sin mi consentimiento. He sido informado de que mi hijo(a) puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al docente en el plantel educativo en el horario asignado para atención a padres. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Firma del padre, madre o acudiente

C.C.

Anexo F. *Consentimiento informado diligenciado por padres*

Título: Impacto de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para lograr un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo.

Lugar: Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villa Garzón, departamento del Putumayo

Fecha de diligenciamiento: 27 de mayo de 2024

Objetivo: Implementar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocado a las prácticas de laboratorio en el conocimiento de cinética química.

Anexo G Guías



Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar
Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo sostenible	Decimo	4	
Docente	Celular	Correo electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepillarvillagarzon.edu.co	
Competencia			
Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.			
Desempeño			
E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.			
Nombres y apellidos:			

Nombre: Evaluación diagnostica para Determinar Saberes Previos en Cinética Química -
Estudiantes de Décimo Grado

Duración: 30 a 40 Minutos

Objetivo: Identificar el conocimiento previo que poseen los estudiantes al comenzar su proceso de aprendizaje en el desempeño del plan de estudio de cinética química.

- **Primera parte**

Instrucciones: Marca la respuesta correcta (A, B, C o D) para cada pregunta.

1. ¿Qué es la cinética química?

A. La rama de la química que estudia las propiedades de los compuestos químicos.

- B. La rama de la química que se enfoca en la velocidad de las reacciones químicas.
 - C. La rama de la química que investiga la energía involucrada en las reacciones químicas.
 - D. La rama de la química que estudia la estructura de los átomos.
2. ¿Cuál de los siguientes NO es un factor que afecta la velocidad de una reacción química?
- A. Temperatura.
 - B. Concentración de los reactivos.
 - C. Presión atmosférica.
 - D. Presencia de un catalizador.
3. ¿Cómo se define la velocidad de una reacción química?
- A. La rapidez con la que se consumen los productos.
 - B. La rapidez con la que se consumen los reactivos.
 - C. La relación entre la concentración de los reactivos y productos.
 - D. La cantidad total de sustancias involucradas en la reacción.
4. ¿Qué representa la ecuación de velocidad en una reacción química?
- A. Los productos de la reacción.
 - B. Los reactivos de la reacción.
 - C. La relación entre la concentración de los reactivos y la velocidad.
 - D. La cantidad total de sustancias involucradas en la reacción.
5. ¿Cuál de los siguientes no es un ejemplo de un catalizador?
- A. Enzimas.
 - B. Metales.
 - C. Ácidos.
 - D. Base de Lewis.

6. ¿Cómo influye la teoría de colisiones en la velocidad de una reacción química?

- A. Explica la energía liberada durante la reacción.
- B. Proporciona información sobre la posición de los átomos.
- C. Describa las condiciones necesarias para que las colisiones sean eficaces.
- D. Define la cantidad total de sustancias involucradas en la reacción.

7. ¿Qué relación existe entre la concentración de los reactivos y la velocidad de una reacción química de primer orden?

- A. No hay relación.
- B. La velocidad es directamente proporcional a la concentración.
- C. La velocidad es inversamente proporcional a la concentración.
- D. La velocidad es independiente de la concentración.

8. ¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de una reacción química?

- A. Aumenta la velocidad de reacción.
- B. Disminuye la velocidad de reacción.
- C. No tiene efecto en la velocidad.
- D. Detiene completamente la reacción.

9. ¿En qué tipo de reacción química la superficie de contacto entre los reactivos es un factor importante?

- A. Reacciones de orden cero.
- B. Reacciones de primer orden.
- C. Reacciones de segundo orden.
- D. Reacciones de superficie.

10. ¿Cuál es la relación entre la energía de activación y la temperatura en una reacción química?

- A. La energía de activación disminuye con el aumento de la temperatura.
- B. La energía de activación aumenta con el aumento de la temperatura.
- C. La energía de activación no está relacionada con la temperatura.
- D. La energía de activación es constante en todas las temperaturas.

• **Segunda Parte: Preguntas abiertas**

1. ¿Qué entiendes por "velocidad de reacción" en el contexto de la química?

2. Menciona al menos tres factores que puedan influir en la velocidad de una reacción química. _____

3. a. ¿Cómo explica la teoría de colisiones la velocidad de una reacción química? b. ¿Qué condiciones de colisión son necesarias para que ocurra una reacción química? _____

4. Proporciona ejemplos de catalizadores y sus aplicaciones prácticas. _____

5. ¿Cómo crees que la concentración de los reactivos puede afectar la velocidad de una reacción química? _____

6. ¿Cómo podría la superficie de contacto entre reactantes afectar la velocidad de una reacción? _____

7. a. ¿Cómo influye la temperatura en la velocidad de una reacción química? b. ¿Puedes explicar la relación entre la energía de activación y la temperatura? _____

8. a. Nombra una reacción química común que ocurra en la vida diaria. b. ¿Cómo crees que la velocidad de esta reacción podría ser afectada por diferentes condiciones? _____



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar
Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo	4	
Docente	Celular	Correo Electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepillarvillagarzon.edu.co	

Competencia

Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.

Desempeño

E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.

Nombres Y Apellidos:

Nombre: Cinética química: Conceptualización y actividad pre – laboratorio.

Duración: 70 – 80 Minutos

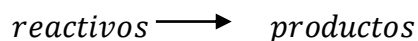
Objetivo: Diseñar y adaptar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la cinética química.

Introducción

En una reacción química, además de conocer los compuestos que intervienen, es importante saber qué tan rápido reaccionan y los factores que determinan esta velocidad. Así, es posible modificar o alterar el curso de la reacción para buscar mayor eficiencia.

La *cinética química* es el área de la química que se ocupa del estudio de la *velocidad, o rapidez*, con que ocurre una reacción química. La palabra “*cinética*” sugiere movimiento o cambio; se define la energía cinética como la “*energía debida al movimiento de un objeto*”. En este caso, *cinética se refiere a la rapidez de reacción, que se refiere al cambio en la concentración de un reactivo o de un producto respecto del tiempo (M/s)*.

Sabemos que cualquier reacción puede representarse a partir de la ecuación general



Esta ecuación expresa que, durante el transcurso de una reacción, los reactivos se consumen mientras se forman los productos. Como resultado, podemos seguir el progreso de una reacción al medir ya sea la disminución en la concentración de los reactivos, o el aumento en la concentración de los productos.

En la figura se ilustra el progreso de una reacción sencilla donde las moléculas de A se convierten en moléculas de B:

Figura 30

Progreso de reacción

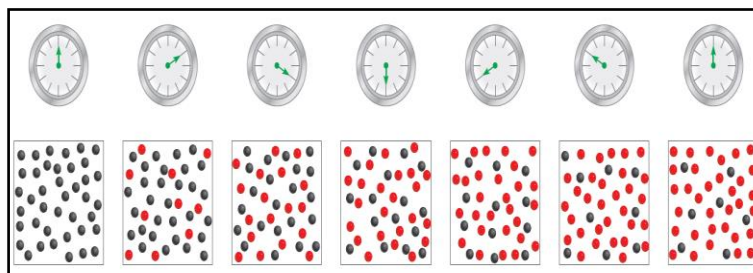
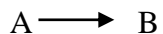


Figura Avance de la reacción $A \rightarrow B$ a intervalos de 10 s, durante un periodo de 60 s. inicialmente solo están presentes las moléculas de A (esferas grises). Al avanzar el tiempo se forman las moléculas de B (esferas rojas).

En la figura se muestra la disminución del número de moléculas de A y el incremento en el número de moléculas de B respecto del tiempo.

Figura 31

Disminución del número de moléculas

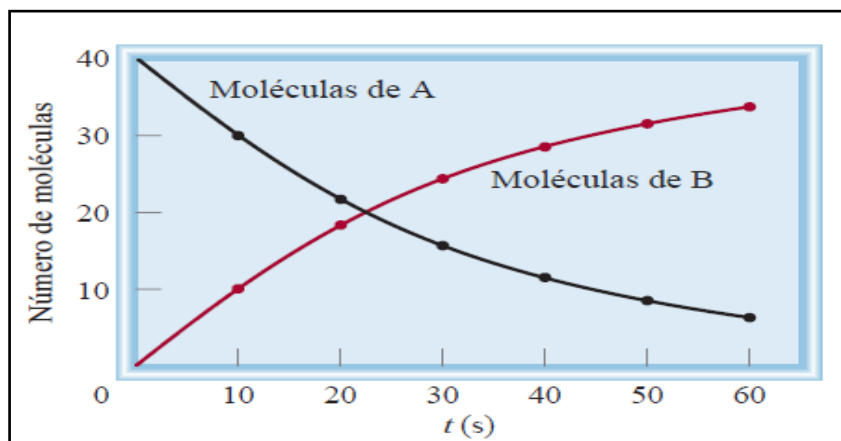


Figura Rapidez de la reacción $A \rightarrow B$ representada como la disminución de las moléculas de A con el tiempo y como el incremento de las moléculas de B con el tiempo.

En general, es más conveniente expresar la rapidez de reacción en términos del cambio en la concentración en cuanto al tiempo. Así, para la reacción $A \rightarrow B$, la rapidez se expresa como

$$\text{rapidez} = \frac{\text{cambio en la concentración de una sustancia consumida o formada}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

$$\text{rapidez} = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad \text{o} \quad \text{rapidez} = - \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Donde $\Delta [A]$ y $\Delta [B]$ son los cambios en la concentración (molaridad) en determinado periodo Δt . Debido a que la concentración de A disminuye durante un intervalo, $\Delta[A]$ es una cantidad negativa. La rapidez de reacción es una cantidad positiva, de modo que es necesario un signo menos en la expresión de la rapidez para que la rapidez sea positiva.

Por otra parte, la rapidez de formación del producto no requiere un signo de menos porque $\Delta [B]$ es una cantidad positiva (la concentración de B aumenta con el tiempo). Estas rapidezces son rapidezces promedio porque representan el promedio durante cierto periodo Δt .

Observa que los corchetes se emplean para representar la concentración (molaridad) de una sustancia, como mol/litro. De donde, deducimos que las unidades en las que se expresa la velocidad son $\frac{\text{mol/litro}}{\text{s}}$.

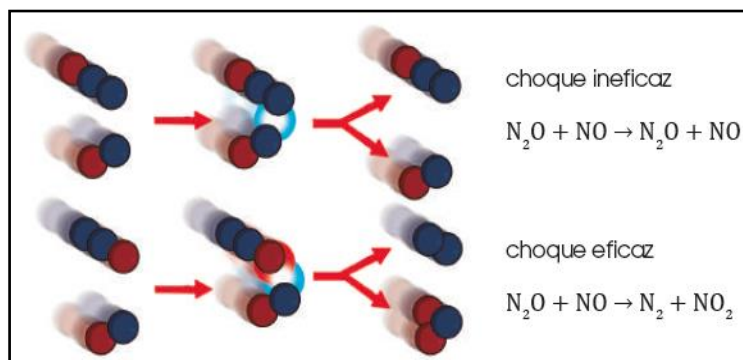
Teoría de las reacciones químicas

Para entender por qué hay reacciones lentas y rápidas y por qué ciertos factores son capaces de modificar la velocidad de las reacciones, conviene conocer qué sucede con las moléculas de las sustancias cuando reaccionan.

Teoría de las colisiones

Lewis y otros químicos propusieron esta teoría hacia 1920 basándose en la teoría cinético-molecular. Esta teoría afirma que una reacción química se produce como resultado del choque de dos o más moléculas. No todos los choques dan lugar a una reacción; solo son choques eficaces, es decir, solo producen los productos aquellos en los que:

- Las moléculas tienen la energía cinética suficiente para que se rompan algunos enlaces. A la energía mínima necesaria la denominamos **energía de activación**.
- Las moléculas chocan con la orientación adecuada. Si no es así, la reacción no se produce, aunque las moléculas tengan la **energía de activación** necesaria.



Teoría del estado de transición

Constituye una modificación importante de la teoría de las colisiones y fue expuesta en 1935 por el químico H. Eyring.

Supone que las moléculas de los reactivos que chocan eficazmente quedan unidas momentáneamente y forman un compuesto intermedio llamado complejo activado o complejo de transición.

Este estado de transición está constituido por las moléculas reaccionantes que han roto parte de sus enlaces y están formando otros nuevos.

Debido a su elevada energía, es muy inestable y se descompone inmediatamente originando los productos o regenerando los reactivos.

La *energía de activación es la energía necesaria para formar el complejo activado*. Es característica tanto de las *reacciones endotérmicas como de las exotérmicas*.

Figura 32
Reacción endotérmica

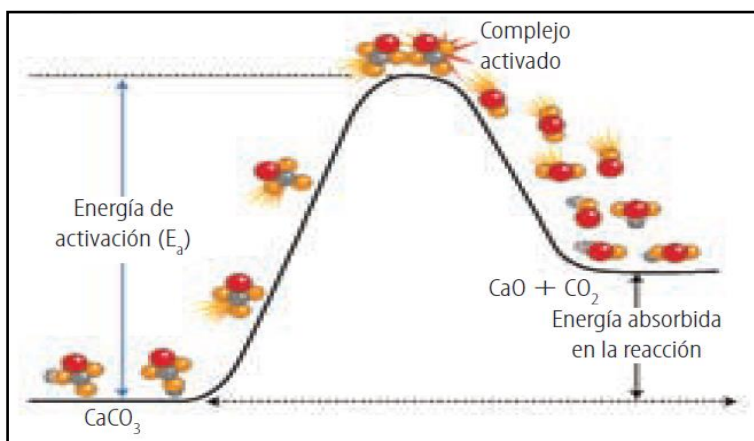
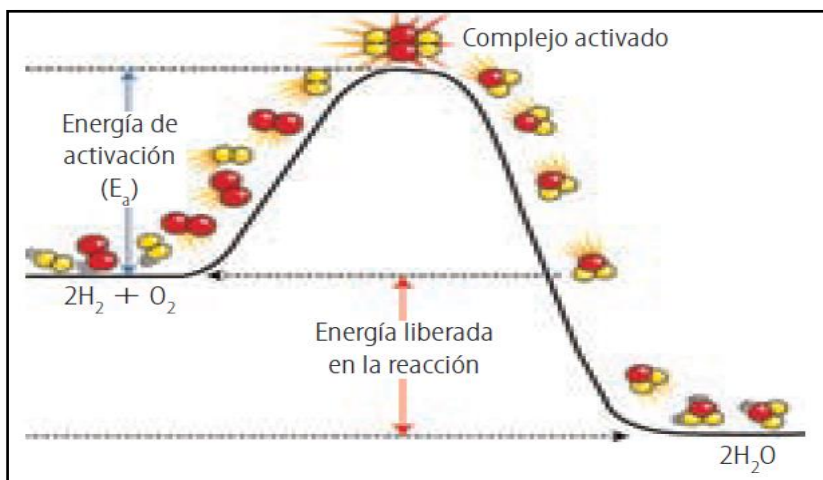


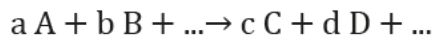
Figura 33

Reacción exotérmica



Ecuación de velocidad

En general, para una reacción del tipo:



La velocidad de reacción en cualquier momento viene dada por una ecuación o ley de velocidad.

La ecuación de velocidad o ley de velocidad relaciona la velocidad instantánea de una reacción en un momento dado con las concentraciones de los reactivos presentes en ese momento.

$$v = k[A]^x[B]^y$$

Dónde:

v = velocidad instantánea de reacción.

k = constante específica de velocidad.

$[A][B]$ = Concentraciones molares de los reactivos en un instante dado.

x, y = exponentes calculados de forma

La **constante** k que figura en la ecuación de velocidad es la constante de velocidad, característica de cada reacción. Su valor depende de la temperatura a la que esta se lleva a cabo, pero es independiente de las concentraciones de los reactivos. Sus unidades dependen de la propia ecuación de velocidad.

Factores que afectan la velocidad de reacción

Teniendo en cuenta los planteamientos de la teoría de las colisiones, cualquier condición que afecte la ocurrencia de choques efectivos, afectará igualmente la velocidad de reacción. Experimentalmente se ha establecido que los principales factores determinantes de la velocidad de las reacciones químicas son: la naturaleza, superficie y concentración de los reactivos, la temperatura a la que ocurre la reacción y la presencia de catalizadores.

❖ Naturaleza de los reactivos

Si unas sustancias reaccionan más rápidamente que otra es por la propia naturaleza química de las sustancias. Así, en condiciones semejantes:

- Un metal como el sodio, con baja energía de ionización y gran poder reductor, tiende a oxidarse más rápidamente que el oro, un metal noble, con más alta energía de ionización y menor poder reductor.

- Las sustancias cuyos átomos se unen mediante enlaces covalentes de gran energía reaccionan más lentamente que las sustancias iónicas. La ruptura de los enlaces de estas sustancias iónicas, imprescindible para la reacción, requiere menor energía.

❖ *El estado físico*

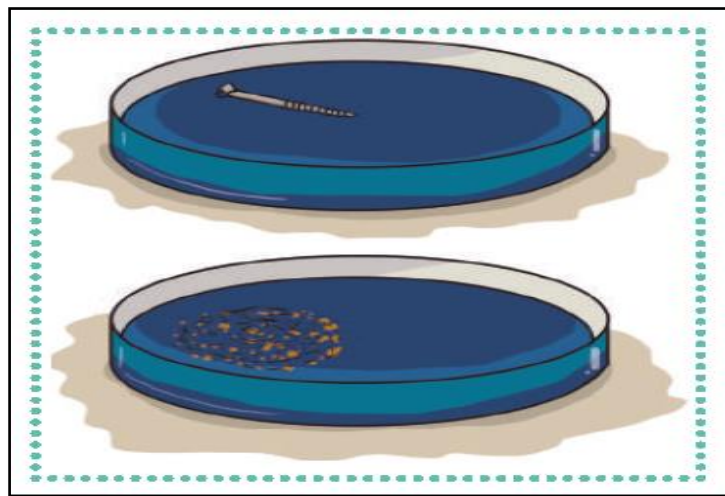
También influye en la velocidad de reacción pues:

- Las reacciones homogéneas entre gases o entre sustancias disueltas suceden generalmente con mayor rapidez que las sustancias en estado sólido. En el primer caso es mayor el número de choques entre las moléculas, lo que favorece la velocidad de reacción.

El vapor de gasolina se quema instantáneamente y de forma explosiva, mientras que el líquido se quema con menor rapidez.

- El grado de división de los sólidos influye también de modo decisivo:

Cuanto más aumenta la superficie efectiva de contacto entre ellos, mayor es la probabilidad de que tenga lugar el choque de moléculas, ya que la reacción solo sucede en dicha superficie.



Un trozo de hierro es atacado por el ácido clorhídrico 2M con menor rapidez que las limaduras de hierro.

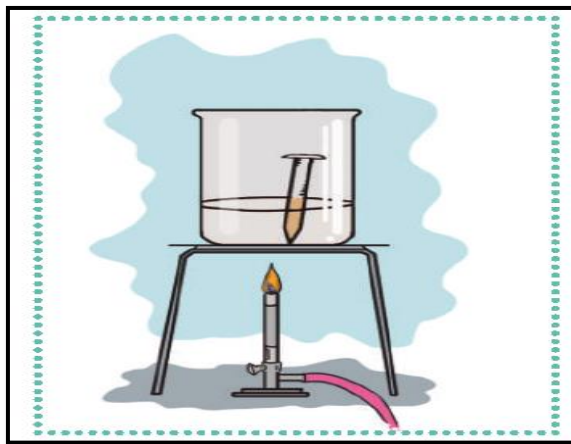
- Dos sólidos iónicos, como el nitrato de plomo (II) y el cloruro de potasio, pueden estar en contacto durante tiempo indefinido sin experimentar reacción apreciable.

Sin embargo, si mezclamos las disoluciones de las dos sustancias, reaccionan casi instantáneamente produciendo un precipitado amarillo de cloruro de plomo (II).

- En las minas de carbón, las plantas químicas, los almacenes de madera y los depósitos de grano, pueden producirse accidentes debidos a la combustión explosiva de las finas partículas de sólidos acumuladas en el ambiente.

❖ Temperatura

Con base en la teoría de colisiones, así como en la teoría cinético-molecular, se comprende fácilmente que un aumento en la temperatura del sistema en reacción lleve a un aumento proporcional en la velocidad de reacción. ***A mayor temperatura, mayor energía cinética poseerá las moléculas y por tanto más cerca estará de alcanzar el valor crítico, E_a .*** Así mismo, a mayor energía cinética, la frecuencia de choques se verá también incrementada, y, por tanto, la probabilidad de choques efectivos aumentará.



La reacción de un clavo de hierro con ácido clorhídrico 2 M es lenta, pero puede suceder rápidamente si se calienta el recipiente a la llama del mechero de gas.

❖ *Concentración de los reactivos*

A partir de la ecuación de velocidad $v = k[A]^x[B]^y$ sabemos que la velocidad es proporcional a la concentración de las especies químicas. Esto se debe a que, al aumentar la concentración de las sustancias reaccionantes, se aumenta la probabilidad de choque entre sus moléculas, y por tanto la cantidad de colisiones efectivas. Por ejemplo, un trozo de carbón arde con dificultad si la combustión se realiza en presencia de poco oxígeno, pero si aumentamos la concentración de este gas, la combustión se realiza rápidamente con producción de luz.

Catalizadores

La presencia de unas sustancias denominadas catalizadores influye en la velocidad de reacción.

Un **catalizador** es una sustancia que, al estar presente en una reacción química, produce una variación de su velocidad sin ser consumida durante el transcurso de aquella.

Aunque los catalizadores participan de algún modo en reacciones intermedias, finalmente quedan inalterados, por lo que no constan como reactivos ni como productos en la ecuación estequiométrica.

Los catalizadores proporcionan un camino alternativo para que la reacción requiera **menor energía de activación (E_a)** que en el proceso ordinario. Los catalizadores pueden ser positivos o negativos.

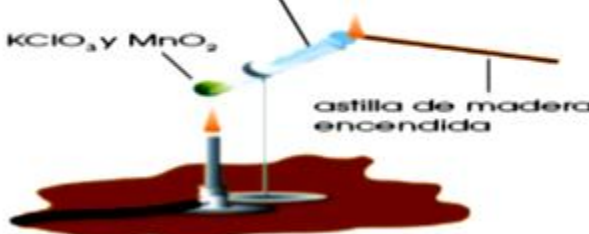
Basándonos en la ecuación de Arrhenius para una misma temperatura y para unas concentraciones constantes, si la energía de activación disminuye, la velocidad de la reacción aumenta.

$$k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Si E_a disminuye
↓
k aumenta
↓
v aumenta

La nueva constante de velocidad, k_c , se denomina **constante de velocidad catalítica**.

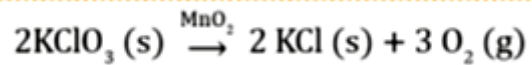
desprendimiento de oxígeno



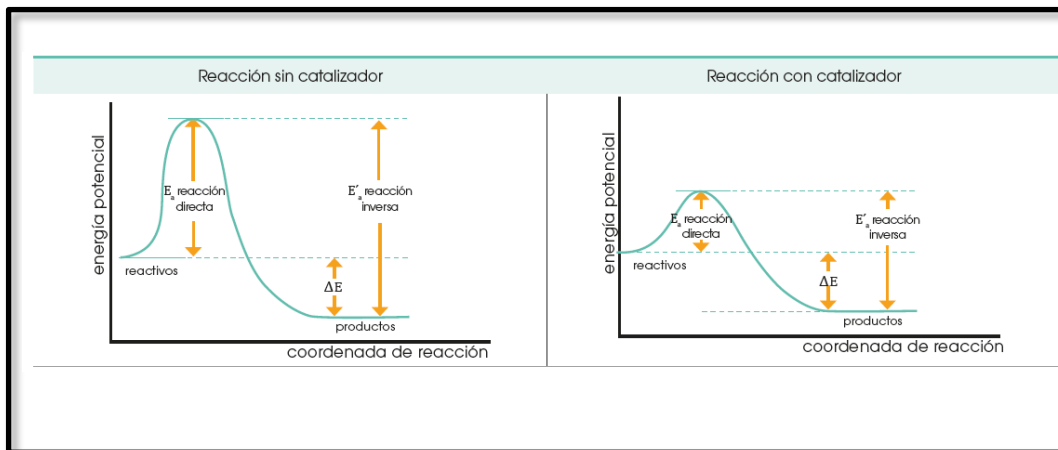
KClO₃ y MnO₂

astilla de madera encendida

• *Los catalizadores positivos* son los que aumentan la velocidad de reacción. Por ejemplo, la reacción de descomposición térmica del clorato de potasio es muy lenta, pero se produce con rapidez si añadimos como *catalizador un poco de dióxido de manganeso (MnO₂)*, que al final se recupera sin ninguna alteración.



Al gran desprendimiento de oxígeno lo podemos comprobar al introducir en el tubo de ensayo una astilla encendida: observamos que la llama se aviva rápidamente (figura).



En las **reacciones catalizadas**, al aumentar el número de moléculas con energía cinética igual o superior a E_a , aumenta la velocidad de reacción.



Actividad Pre-laboratorio: en su cuaderno desarrolle las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la cinética química?

2. Menciona y explica las condiciones necesarias para que se produzca una reacción química a partir de la teoría de las colisiones. Justifica tu respuesta por medio de dibujos.

3. ¿Qué factores determinan la velocidad de reacción en una reacción química?

4. ¿Cuáles son las características de un catalizador en una reacción química?

5. Determina la veracidad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados:

_____ La cinética química es un área que estudia la velocidad de las reacciones químicas y los factores que la afectan.

_____ La concentración, la temperatura y la catálisis afectan inversamente la velocidad de reacción.

_____ La velocidad de reacción se expresa en unidades de normalidad por segundo.

_____ Una gráfica de molaridad contra tiempo muestra que la velocidad aumenta conforme avanza la reacción.

_____ Un catalizador es una sustancia que disminuye la velocidad de una reacción y sufre cambios químicos en su estructura.

6. ¿Cómo se asocia la teoría de las colisiones con los factores que alteran la velocidad de una reacción química?

7. ¿Cómo influye la temperatura en la velocidad de reacción?

8. ¿Cómo afecta un aumento en la concentración de los reactivos a la velocidad de una reacción química?

9. Si quieres quemar un trozo de madera rápidamente es mejor partirlo en pedazos. Así mismo, si el trozo de madera se pulveriza, el aserrín que se forma se incendia con gran rapidez. ¿Qué sucede con el tamaño del material y la superficie de las partículas al entrar en contacto con el aire en el proceso de combustión?

10. Imagina que en el laboratorio de química tienes tres tubos de ensayo llenos hasta la mitad con HCl 6M cada uno. Al primero le agregas una granalla de zinc; al segundo, limaduras de zinc y al tercero, zinc en polvo.

a) ¿Existen variaciones en la velocidad de reacción en los tres recipientes?

b) ¿Cómo influye la superficie de contacto en la velocidad de reacción? Justifica tu respuesta mediante un modelo.

Bibliografía

Chang R, Química décima edición Editorial Mac Graw Hill. 2010.

Hipertexto Santillana química 1. Para educación media, es una obra colectiva, concebida, diseñada y creada por el Departamento Editorial de Santillana S.A.

Química 2 Bachillerato segundo curso, texto del estudiante. Editorial Don Bosco. 2016



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar

Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo		
Docente	Celular	Correo Electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepilarvillagarzon.edu.co	
Competencia			
Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.			
Desempeño			
E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.			
Nombres Y Apellidos:			

Nombre: Cinética química: Práctica de laboratorio 1. Naturaleza de los reactivos y superficie de contacto.

Duración: 70 – 80 Minutos

Objetivo: Diseñar y adaptar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la cinética química.

➤ **Materiales y reactivos**

Materiales de los estudiantes

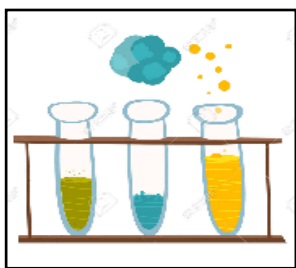
- Blusa de manga larga
- guantes
- Cinta de enmascarar
- Cronómetro
- Calculadora

Materiales del laboratorio

- 7 tubos de ensayo
- 1 Gradillas
- 1 Pinzas para tubo de ensayo
- 1 espátulas de cobre

Reactivos

- H_2SO_4 6 M
- HCl 6 M
- CH_3COOH 6 M
- H_3PO_4 6 M
- Cinta de Magnesio
- Zinc
- Magnesio
- Cobre



NATURALEZA DE LOS REACTIVOS

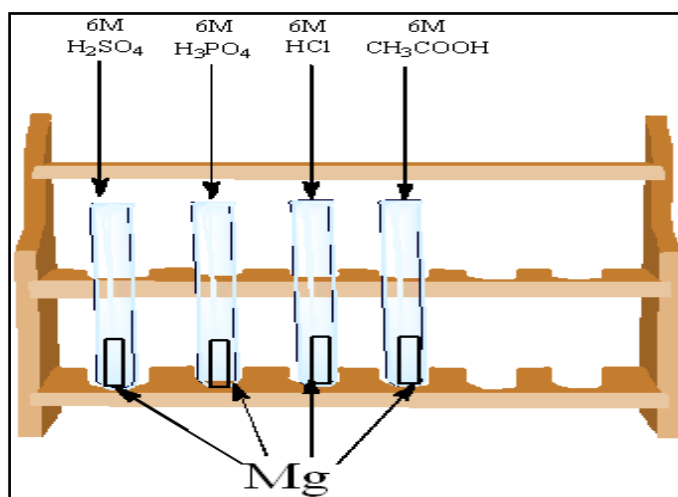
Lee el cada uno de los procedimientos de la práctica de laboratorio y antes de realizar la práctica con sus compañeros de grupo respondan a las preguntas que aparecen al final de cada procedimiento (*Predicciones grupales*)

Procedimiento:

A. Los diferentes ácidos afectan a la velocidad de reacción. Rotule 4 tubos de ensayo y llénelos hasta la mitad con H_2SO_4 6M, H_3PO_4 6M, HCl 6M y CH_3COOH 6M, respectivamente, posteriormente sumerja una tira de 0,5 cm de cinta de magnesio en cada tubo de ensayo (figura).

Figura 34

Distribución de los tubos de ensayo: Efecto del tipo de ácido en la velocidad de reacción.



Compare las velocidades de reacción y registre sus observaciones en la tabla de resultados.

Tabla 8

Naturaleza de los reactivos. Velocidad de reacción

Acido	Tiempo (s)	Velocidad de reacción $\frac{mol / litro}{s}$	Ecuación química ajustada	Observaciones
H_2SO_4				
HCl				

CH₃COOH

H₃PO₄

- **Predicciones grupales**

Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en cada uno los tubos de ensayo con ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico y ácido acético cuando se agrega la cinta de magnesio en cada uno de los tubos de ensayo? _____

b) ¿En cuál de los cuatro tubos de ensayo espera que suceda más rápido el proceso cuando se agrega la cinta de magnesio? _____

Preguntas de Discusión:

1. ¿Cómo afecta la naturaleza del ácido a la velocidad de reacción con el magnesio?
2. ¿Qué productos se forman en cada reacción y cómo pueden influir en la velocidad observada?
3. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la fuerza ácida y la disponibilidad de iones hidrógeno?

B. Diferentes metales afectan las velocidades de reacción. Rotule tres tubos de ensayo y llénelos hasta la mitad con HCl 6 M según la figura 2. Sumerja tiras de 0,5 cm de metales de la siguiente forma: en el primer tubo zinc, magnesio en el segundo tubo y cobre el tercer tubo de

ensayo. Compare las velocidades de reacción de cada metal en HCl y registre sus observaciones en la tabla.

Figura 35

Distribución de los tubos de ensayo: Efecto del tipo metal en la velocidad de reacción

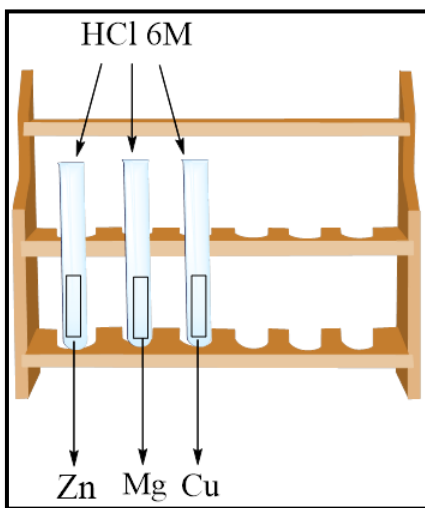


Tabla 9

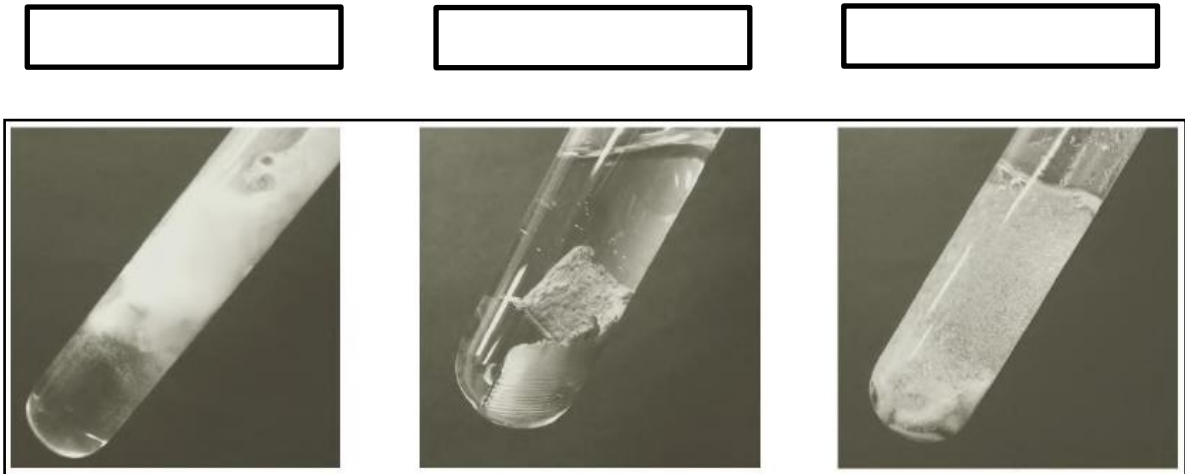
Naturaleza de los reactivos. Velocidad de reacción

Metal	Velocidad de reacción	Ecuación química ajustada	Observaciones
Zn			
Mg			
Cu			

- Con lo observado y registrado en la tabla 5, cotejar la reactividad relativa de los metales con las fotos de la figura. Identifica y escribe el nombre del metal en la parte superior de la foto

Figura 36

El zinc, el cobre y el magnesio reaccionan a diferentes velocidades con HCl 6 M. Identifique los metales en la foto según su reactividad



• **Predicciones grupales**

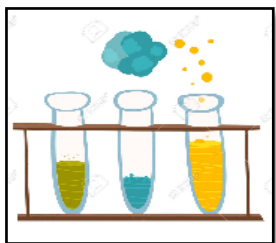
Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en cada uno los tubos de ensayo con ácido clorhídrico cuando se agrega Zn, Mg y Cu en cada uno de los tubos de ensayo? _____

b) ¿En cuál de los tres tubos de ensayo espera que suceda más rápido la reacción? ¿Por qué?

Preguntas de Discusión:

1. ¿Cómo afecta la naturaleza del metal a la velocidad de reacción con el ácido clorhídrico?
2. ¿Qué productos se forman en cada reacción y cómo pueden influir en la velocidad observada?
3. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la actividad química de los metales?



SUPERFICIE DE CONTACTO

Lee el procedimiento de la práctica de laboratorio y antes de realizar la práctica con sus compañeros de grupo respondan a las preguntas que aparecen al final de cada procedimiento

(Predicciones grupales)

Procedimiento:

Cortar el aluminio en láminas y reducir una parte a polvo utilizando papel de lija.

Medir cantidades iguales de ácido clorhídrico 6M en dos tubos de ensayo.

En el primer tubo de ensayo, agregar las láminas de aluminio (Figura). Observar y registrar (tabla) el tiempo que tarda en comenzar la reacción, así como cualquier cambio evidente, como la liberación de gas.

En el segundo tubo de ensayo, agregar el polvo de aluminio (Figura). Observar y registrar en (tabla) el tiempo que tarda en comenzar la reacción y cualquier cambio en comparación con la reacción anterior.

Figura 37

Distribución de los tubos de ensayo: Efecto superficie de contacto en la velocidad de reacción

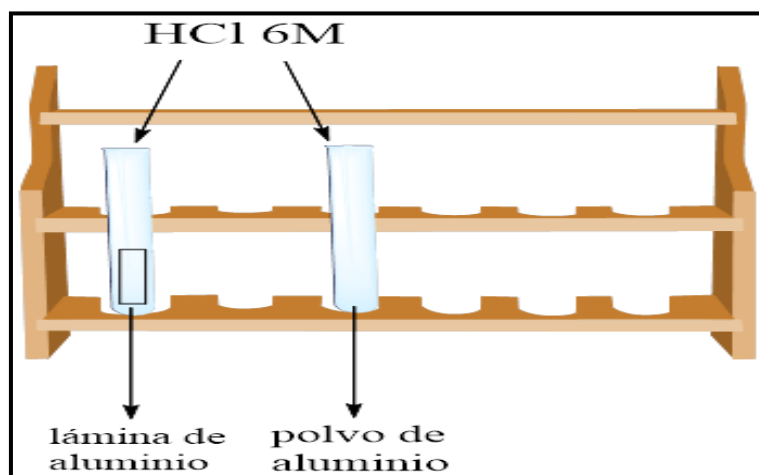


Tabla 10

Superficie de contacto. Velocidad de reacción

Metal	Tiempo	Ecuación química ajustada	Observaciones
Láminas de aluminio			
Aluminio en polvo			

- **Predicciones grupales**

Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en cada uno los tubos de ensayo con ácido clorhídrico cuando se agrega láminas de aluminio y aluminio en polvo? _____

b) ¿En cuál de los dos tubos de ensayo espera que suceda más rápido la reacción? ¿Por qué?

- **Preguntas de Discusión:**

1. ¿Cómo varía la velocidad de la reacción al cambiar la superficie de contacto entre los reactivos?

2. ¿Cómo se puede explicar este fenómeno en términos de colisiones entre partículas?

3. ¿Cómo afectaría la concentración del ácido clorhídrico a la velocidad de reacción?

Bibliografía

Hernández Cristian (2012). Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula. Valladolid.

Minaza Yaneth (2019), Manual de prácticas de laboratorio de química fundamental. Programa de Química. Universidad de Nariño.

Paderes Julian (2017), Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia.



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar
Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo	4	

Docente	Celular	Correo Electrónico
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepilarvillagarzon.edu.co

Competencia

Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.

Desempeño

E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.

Nombres Y Apellidos:

Nombre: Cinética química: Práctica de laboratorio 2. Relación entre la temperatura y la cinética de la reacción

Duración: 40 – 60 Minutos

Objetivo: Diseñar y adaptar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la cinética química.

➤ **Materiales y reactivos**

Materiales de los estudiantes

- Blusa de manga larga
- guantes
- Cinta de enmascarar
- Cronómetro

Materiales del laboratorio

- 3 vasos de precipitados

Reactivos

- Tres pastillas de Aspirina® o Alkasetzer®
- Agua caliente
- Agua fría
- Agua al clima



Lee el procedimiento de la práctica de laboratorio y antes de realizar la práctica con sus compañeros de grupo respondan a las preguntas que aparecen al final de cada procedimiento (*Predicciones grupales*)

Procedimiento:

- ✓ Ubicar tres vasos de precipitado en el área de trabajo.
- ✓ En el primero agregar 20 mL de agua al clima, en el segundo 20 mL de agua caliente y en el tercero 20 mL de agua fría.
- ✓ Disponer de un cronómetro.
- ✓ Agregar en cada uno de ellos una pastilla pequeña de Aspirina® o Alkasetzer®, teniendo en cuenta de poner en funcionamiento el cronómetro inmediatamente se agrega la pastilla, y pararlo cuando termine el proceso.
- ✓ Registrar el tiempo total del proceso ocurrido en cada uno de los recipientes.

- **Predicciones grupales:**

Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en el agua cuando se agrega la Aspirina® o el Alkasetzer® en cada uno de los vasos? _____

b) ¿En cuál de los tres recipientes con agua espera que suceda más rápido el proceso cuando se agrega la Aspirina® o el Alkasetzer®? _____

- **Preguntas de Discusión:**

Con respecto a lo observado, responder de forma grupal las siguientes preguntas

1. ¿Qué observó en el agua cuando se agrega la Aspirina® o el Alkasetzer® en cada uno de los vasos?, explique.

2. ¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de reacción entre la aspirina efervescente y el agua?

3. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la energía de activación?

4. ¿Qué cambios en la cinética de la reacción se observan a diferentes temperaturas?

Bibliografía

Hernández Cristian (2012). Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula. Valladolid.

Minaza Yaneth (2019), Manual de prácticas de laboratorio de química fundamental. Programa de Química. Universidad de Nariño.

Paderes Julian (2017), Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia.



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar

Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo	4	
Docente	Celular	Correo Electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepilarvillagarzon.edu.co	

Competencia

Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.

Desempeño

E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.

Nombres Y Apellidos:

Nombre: Cinética química: Práctica de laboratorio 3. Reacción Reloj de Yodo. Influencia de la Concentración

Duración: 60 – 80 Minutos

Objetivo: Diseñar y adaptar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la cinética química.

➤ **Materiales y reactivos**

Materiales de los estudiantes

- Blusa de manga larga
- guantes
- Cinta de enmascarar
- Cronómetro

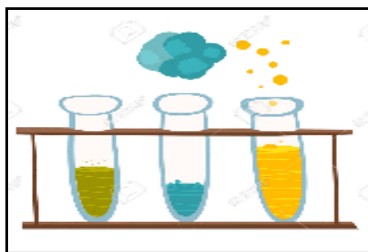
Materiales del laboratorio

- 3 vasos de precipitados 250 mL
- 3 Erlenmeyer 250 mL
- 3 probetas 100 ml
- 2 Varillas de vidrio

Reactivos

- Disolución de yoduro de potasio 0,1 M
- Disolución de hidrogenosulfito de sodio 0,25 M
- Disolución de almidón 1%

Lee el procedimiento de la práctica de laboratorio y antes de realizar la práctica con sus compañeros de grupo respondan a las preguntas que aparecen al final de cada procedimiento (*Predicciones grupales*)



Procedimiento:

Etiquetamos los vasos de precipitados de 250 mL con A, B y C.

En el **vaso A** ponemos 75 ml de yoduro de potasio, 25 ml de agua y 25 ml de disolución de almidón 1%.

En el **vaso B** ponemos 50 ml de yoduro de potasio, 50 ml de agua y 25 ml de disolución de almidón al 1%.

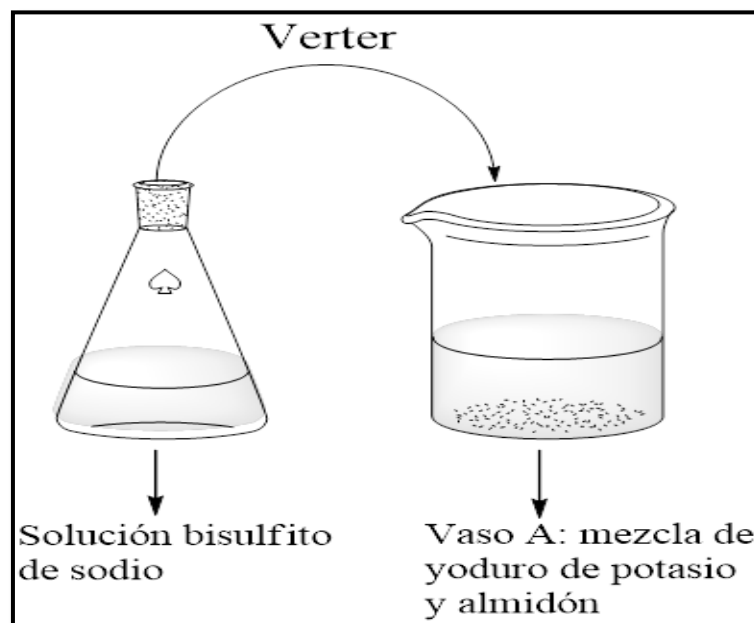
En el **vaso C** ponemos 25 ml de yoduro de potasio, 75 ml de agua y 25 ml de disolución de almidón al 1%.

Posteriormente en un Erlenmeyer ponemos 10 ml de hidrogenosulfito de sodio y 65 ml de agua.

Seguidamente en el **vaso A** que contiene yoduro de potasio y almidón se vierte el contenido del Erlenmeyer que contiene hidrogenosulfito de sodio (figura) y se mide con el cronómetro el tiempo que transcurre desde la mezcla de las disoluciones hasta la aparición de un color azul violeta y se anota el resultado en la tabla.

Figura 38

Efecto concentración en la velocidad de reacción



Se repite el ensayo con el **vaso B** y el **vaso C** que contienen yodato y almidón.

Tabla 11

Velocidad de reacción. Influencia de la concentración

Vaso	Concentración de KClO ₃ (M)	Concentración de NaHSO ₃ (M)	Tiempo (s)
A			
B			
C			

• **Predicciones grupales:**

Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en el vaso de precipitado A cuando se mezcla con la disolución de hidrogenosulfito de sodio? _____

b) ¿En cuál de los vasos de precipitado A, B o C espera que suceda más rápido la reacción cuando se mezcla con la disolución de hidrogenosulfito de sodio? ¿Por qué? _____

• **Preguntas de Discusión:**

1. ¿Cómo afecta la concentración de los reactantes a la velocidad de formación del yodo?
2. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la frecuencia de colisiones entre las moléculas?

3. ¿Qué conclusiones se pueden obtener sobre la relación entre la concentración y la cinética de la reacción?

Bibliografía

Hernández Cristian (2012). Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula. Valladolid.

Minaza Yaneth (2019), Manual de prácticas de laboratorio de química fundamental. Programa de Química. Universidad de Nariño.

Paderes Julian (2017), Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia.



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar

Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo	4	
Docente	Celular	Correo Electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepilarvillagarzon.edu.co	
Competencia			
Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.			
Desempeño			
E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.			
Nombres Y Apellidos:			

Nombre: Cinética química: Práctica de laboratorio 4. Descomposición Catalítica del Peróxido de Hidrógeno.

Duración: 60 – 80 Minutos

Objetivo: Diseñar y adaptar la estrategia didáctica para el aprendizaje significativo enfocada a las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la cinética química.

➤ **Materiales y reactivos**

Materiales de los estudiantes

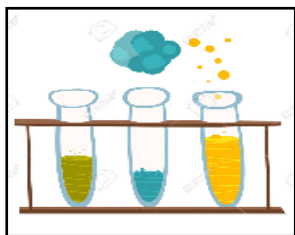
- Blusa de manga larga
- guantes
- Cronómetro

Materiales del laboratorio

- 2 probetas 100 mL
- 1 pipeta de 5 mL
- 1 bandeja
- Balanza

Reactivos

- Yoduro de potasio (KI) (0.5 M)
- Dióxido de manganeso (MnO_2)
- Peróxido de hidrogeno (H_2O_2) al 30%
- Detergente líquido lavavajillas.



Lee el procedimiento de la práctica de laboratorio y antes de realizar la práctica con sus compañeros de grupo respondan a las preguntas que aparecen al final de cada procedimiento (*Predicciones grupales*)

Procedimiento:

Primero rotulamos las probetas con las letras A, B y C

Colocamos en la bandeja y en fila las 3 probetas de 100 mL. Posteriormente adicionamos aproximadamente 2 mL de detergente lavavajillas en cada probeta y vertemos 25 mL de peróxido de hidrógeno al 30% y mezclamos con la varilla de vidrio.

Seguidamente añadimos a la **probeta B** 2 gramos de yoduro y a la **probeta C** 2 gramos de dióxido de manganeso. La adición del catalizador deber realizarse tan simultáneamente como sea posible.

Se mide el tiempo que tarda la espuma en alcanzar la parte superior de cada probeta (o cualquier marca señalada) y anotamos los resultados en una tabla.

Tabla 12

Medida de la eficiencia catalítica

Probeta	Catalizador/sin catalizador	Tiempo (s)
A		
B		
C		

• **Predicciones grupales:**

Reflexionar y realizar de forma grupal las siguientes predicciones:

a) ¿Qué espera observar en la probeta A con respecto a las probetas B y C cuando se adiciona el yoduro de potasio y el dióxido de manganeso respectivamente? _____

b) ¿En cuál de las tres probetas espera que suceda más rápido la reacción? ¿Por qué?

- **Preguntas de Discusión:**

1. ¿Cómo influye la presencia de yoduro de potasio y del dióxido de manganeso en la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno?
2. ¿Cómo se puede explicar la variación en la velocidad de reacción en términos de la acción catalítica del yoduro de potasio y del dióxido de manganeso?
3. ¿Cómo afectaría la variación de la concentración de yoduro de potasio a la velocidad de reacción?

Bibliografía

Hernández Cristian (2012). Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula. Valladolid.

Minaza Yaneth (2019), Manual de prácticas de laboratorio de química fundamental. Programa de Química. Universidad de Nariño.

Paredes Julián (2017), Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia.



Institución Educativa Nuestra Señora Del Pilar

Curiosos - Química

Campo	Grado	Periodo	Fecha
Desarrollo Sostenible	Decimo	4	
Docente	Celular	Correo Electrónico	
Álvaro Ricardo Rosales	3212543269	a.rosales@iepilarvillagarzon.edu.co	

Competencia

Aproximar científicamente al mundo natural y participar en el desarrollo sostenible de la naturaleza.

Desempeño

E. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.

Nombres Y Apellidos:

Nombre: Post – Test cinética química

Duración: 40 – 60 Minutos

Objetivo: Evaluar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes mediante la estrategia didáctica en el laboratorio.

1. La siguiente reacción muestra la descomposición del peróxido de hidrógeno (H_2O_2): Un docente quiere estudiar esta reacción para lo cual adiciona en una probeta 20 mL de H_2O_2 a una concentración de 3 M en un tubo de ensayo. Cuando el tubo se encuentra a $20^\circ C$ observa que la reacción termina a los 15 minutos, mientras que al realizar el procedimiento a una concentración de 8M a la misma temperatura la reacción finaliza a los 5 minutos. ¿Qué variable ocasiona el cambio de velocidad en la reacción?

A. El volumen.

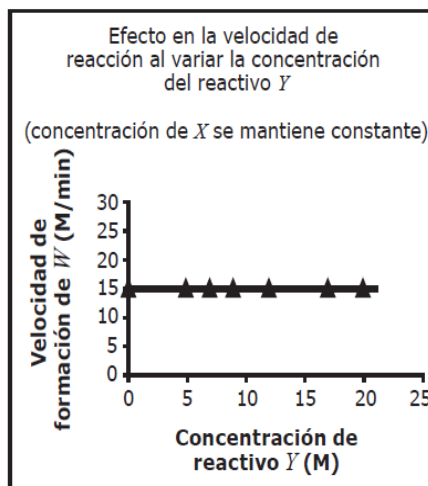
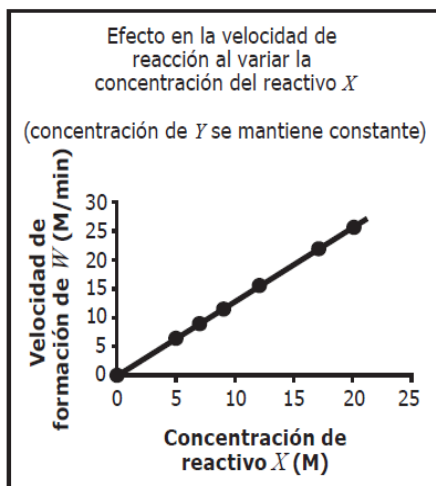
B. La concentración de O_2 .

C. La temperatura

D. La concentración de H_2O_2 .

(Pregunta adaptada del banco de preguntas de Química del ICFES)

2. Una estudiante realiza diferentes ensayos con el objetivo de determinar el efecto de la concentración de los reactivos sobre la velocidad de formación de W en la reacción $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{W}$. En cada ensayo mide la velocidad de formación de W manteniendo constante la concentración de uno de los reactivos y variando la del otro, como se muestra en las siguientes figuras:



Con base en estos resultados se puede concluir que el cambio en la velocidad de formación de W

A. no depende de la concentración de los reactivos.

B. depende de la concentración de ambos reactivos.

C. depende solamente de la concentración de X.

D. depende solamente de la concentración de Y.

(Pregunta tomada del banco de preguntas de Química del ICFES)

3. Uno de los factores que intervienen en la velocidad de la reacción es la temperatura, de ella se puede decir que

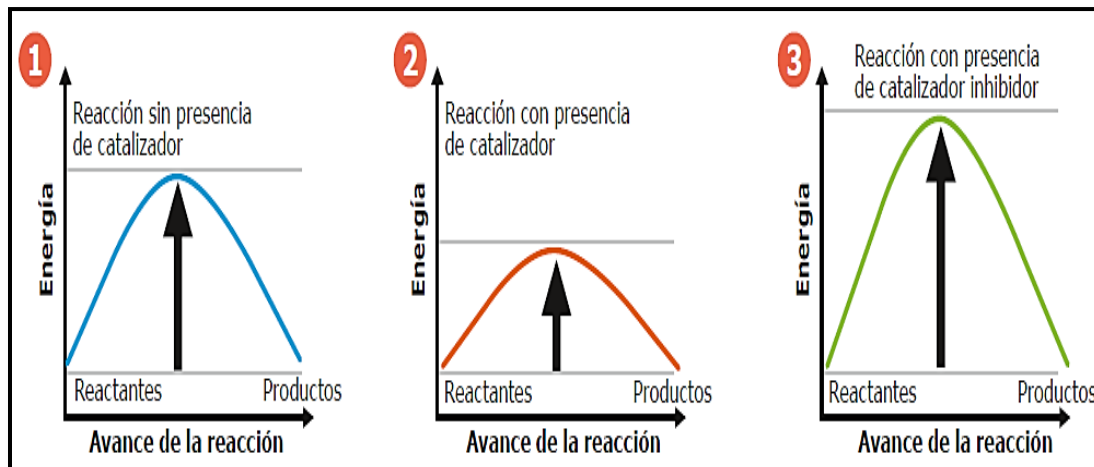
A. Al aumentar, disminuye la velocidad de la reacción ya que también lo hacen las colisiones de las moléculas.

B. Al disminuir, también lo hacen la velocidad de reacción y las colisiones de las moléculas.

C. Al disminuir, también lo hace la dinámica de las moléculas y, por ende, la velocidad aumenta.

D. es directamente proporcional a la velocidad de la reacción, por eso, cuando una aumenta, la otra disminuye.

4. En una clase de Ciencias se da a conocer el papel de los catalizadores en una reacción y se menciona que, gracias a ellos, los reactivos tardan menos en formar nuevos productos, ya que la energía de activación disminuye, y esto hace que se aumente la velocidad de la reacción y que esta se dé en menos tiempo. El profesor muestra las siguientes gráficas donde se observa la energía de activación en el punto más alto de cada uno de las curvas y el avance de la reacción cuando no se tiene catalizador (1), con catalizador (2) y en presencia de un inhibidor (3).



¿Qué tendencia en la energía de activación y en la velocidad de la reacción se puede observar en las gráficas?

A. En presencia de un inhibidor, tanto la energía de activación como la velocidad de la reacción disminuyen.

B. En presencia de un catalizador, la energía de activación disminuye y la velocidad de la reacción aumenta.

C. Cuando no se tiene un catalizador, la energía de activación es mayor y esto hace que la velocidad de la reacción aumente.

D. Cuando se tiene un inhibidor, la energía de activación disminuye y esto hace que la velocidad de la reacción aumente.

(Pregunta tomada del cuadernillo 2 – 2023 evaluar para avanzar ciencias naturales)

5. Imagina que en el laboratorio de química tienes tres tubos de ensayo con 5 mL de solución de ácido clorhídrico cada uno. Al primero le agregas una granalla de zinc; al segundo, limaduras de zinc y al tercero, zinc en polvo.

Se ha establecido que el orden de velocidad de reacción del ácido clorhídrico con el zinc de mayor a menor es: polvo de zinc, limadura de zinc y granilla de zinc.

El factor que afecta ésta velocidad de reacción es:

A. Presencia de catalizadores.

B. Temperatura.

C. superficie de contacto.

D. Naturaleza de los reactivos.

6. La teoría de las colisiones propone que en una reacción química:

A. La velocidad de una reacción química es un instante dado es proporcional a la concentración de los reactivos.

B. Las especies participantes deben chocar entre sí produciendo nuevos enlaces y rompiendo los existentes.

C. Un catalizador es una sustancia que cambia la velocidad de la reacción, pero no aparece en los productos de la reacción.

D. Los choques entre partículas deben ser muchos, aunque no sean efectivos.

7. Un fósforo se quema lentamente en el aire, pero en oxígeno puro la reacción es extremadamente rápida debido a que:

A. Aumenta la presión cuando el oxígeno es puro.

B. El oxígeno puro sirve como catalizador.

C. Se forma fácilmente el complejo activado en atmosfera pura.

D. Aumenta la concentración de oxígeno, incrementando la velocidad de reacción.

8. El incremento en la concentración de los productos de una reacción, por unidad de tiempo, expresa:

A. La velocidad de una reacción química

B. La ley de acción de masas

C. El equilibrio químico

D. La energía de activación

9. En una reacción química al aumentar el número de choques, su velocidad de reacción:

A. Es negativa

B. No cambia

C. Disminuye

D. Aumenta

10. Los factores que afectan a la velocidad de una reacción son:

A. presión, volumen, calor, concentración y densidad

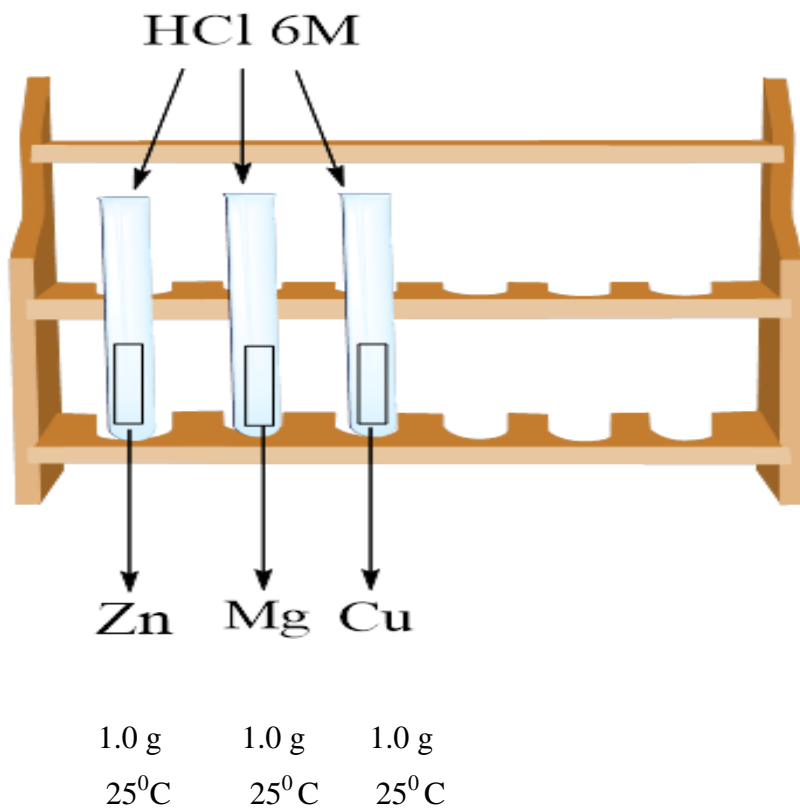
B. naturaleza de los reactivos, concentración, superficie de contacto, temperatura y catalizadores

C. densidad, naturaleza de los reactivos, presión y temperatura

D. catalizadores, presión, densidad, calor y volumen

Responder las preguntas 11 y 12 de acuerdo con la siguiente información

Cuando se agrega la misma cantidad (5 mL) de ácido clorhídrico 6M a diferentes metales (zinc, magnesio y cobre) se ha observado que se presenta un desprendimiento de hidrógeno al consumirse el metal a diferentes velocidades para cada uno de ellos.



Se ha establecido que el orden de velocidad de reacción de ácido clorhídrico en los metales de mayor a menor es: Mg, Zn, y Cu.

11. El factor que afecta ésta velocidad de reacción es:

- A. Presencia de catalizadores.
- B. Temperatura.
- C. Grado de pulverización de los reactivos.
- D. Naturaleza de los reactivos.

(Pregunta adaptada del banco de preguntas de Química del ICFES)

12. En general, la temperatura afecta la velocidad de una reacción química. Si el experimento se realizara en tres momentos. Primero a 70 °C, luego a temperatura ambiente (28 °C) y finalmente a 0 °C, lo más factible es que la velocidad de reacción va a ser:

- A. menor cuando se realiza a 70 °C.
- B. igual cuando se hace a 28 °C y 0 °C.
- C. igual en todos los tres casos.
- D. mayor cuando se realiza a 70 °C.

(Pregunta adaptada del banco de preguntas de Química del ICFES)

Anexo H Juicio de experto

JUICIO DE EXPERTO

NOMBRE: RICHARD MUÑOZ ERAZO
CARGO: DOCENTE
FORMACIÓN: MAGISTER EN PEDAGOGÍA

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular ___ Mal ___ Muy mal ___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO ___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva ___ Adecuada X Corta ___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___ Mal ___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO ___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

Ninguno, los instrumentos tienen los ítems necesarios para recolectar la información y ser analizada.

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....
.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Prácticas de laboratorio – aprendizaje significativo

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

El instrumento de recolección de datos es pertinente para el objetivo de la investigación.

Firma:



RICHARD MUÑOZ ERAZO
MAGISTER EN PEDAGOGÍA
C.C. No. 1.124.857.143 de Mocoa

JUICIO DE EXPERTO

NOMBRE: EDGAR VEGA NOGUERA
CARGO: DOCENTE
FORMACIÓN: MAGISTER EN CIENCIAS – MATEMÁTICA APLICADA

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento

Muy bien X Bien ___ Regular ___ Mal ___ Muy mal ___

2. Considera que están expresadas con claridad las variables del estudio: SI X NO ___

3. La longitud del instrumento es: Excesiva ___ Adecuada X Corta ___

4. Las preguntas están categorizadas: Bien X Regular ___ Mal ___

5. El número de ítems asignado a cada variable es el adecuado: SI X NO ___

6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ___ NO X

7. En caso de creer que es necesario añadir algún ítem diga cuáles:

.....
.....
.....

8. En caso de que crea que hay que suprimir ítems diga cuáles:

.....
.....
.....

9. El lenguaje empleado en el instrumento es claro SI X NO ___

10. Las preguntas están expresadas con precisión SI X NO ___

11. Indique descriptores básicos que encuentra en este instrumento:

Los componentes de la matriz de operacionalización es adecuada, en cuanto lleva una secuencia adecuada de acuerdo al título de la propuesta

12. Haga por favor un comentario al instrumento.

Los instrumentos son claros y precisos con los objetivos de la investigación.

Firma: *Edgar Vega Noguera,*

EDGAR VEGA NOGUERA
MG EN CIENCIAS – MATEMÁTICA APLICADA
C.C. No. 1.085.266.113 de Pasto

Anexo I Aval Asesor

Valencia, Córdoba, 11 de abril de 2024

Señores

Comité de Investigaciones

Maestría en Pedagogía - Pasto

Universidad Mariana

Asunto: Aval primer avance Trabajo de Investigación


Cordial saludo de Paz y bien,

Teniendo en cuenta los criterios estipulados por la Universidad Mariana en el Programa de Maestría en Pedagogía, para la presentación del primer avance del proceso de investigación, en mi calidad de asesor, emito el aval para el trabajo denominado: **Impacto de las Prácticas de Laboratorio como estrategia didáctica para lograr un Aprendizaje Significativo de la Química en Estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo**, el cual, lleva a cabo el maestrante Álvaro Ricardo Rosales Palacios, porque cumple con los requisitos para ser sustentado.

Para constancia se firma en la ciudad de Valencia, departamento de Córdoba a los 11 días del mes de abril de 2024.

Agradezco su atención.

Atentamente,



Walberto Angulo López
CC. No. 3.798.343 de Cartagena, Bolívar

Asesor de trabajo de grado

Anexo J *Vaciado diario de campo*

Diario de campo de prácticas pedagógicas		
Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar		
Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios		Espacio Académico. Química
Sesión: 1	Fecha: 27 – 06 -2024	Descripción
Tema: diagnostica	Evaluación	<p>La sección inicio con una evaluación diagnostica para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre cinética química, la cual se realizó en el auditorio de la institución (Figura) porque en el aula de clases los estudiantes están muy contiguos y se presta para que los estudiantes realicen copia de las respuestas de sus compañeros. La evaluación consistió en dos partes: una sección de selección múltiple y otra de preguntas abierta.</p> <p>Está actividad al inicio genero descontento por parte de los estudiantes, ya que asumieron erróneamente que la prueba tendría una calificación que afectaría sus notas.</p> <p>Al no entender el verdadero propósito de la evaluación, los estudiantes manifestaron abiertamente su inconformidad, inicialmente se les escucho murmurar y quejarse con frustración y posteriormente algunos alumnos expresaron abiertamente</p>

expresiones como “profesor nos hubiera dicho que repasemos”, “Para cuando es la nivelación”. Por tal motivo fue necesario explicarles a los estudiantes el verdadero propósito formativo de la evaluación diagnóstica, se les aclaró que la evaluación diagnóstica no tendría una valoración, sino que permitiría identificar los conocimientos que ya traían consigo. Estas explicaciones ayudaron a calmar los ánimos y a que los estudiantes comprendieran la importancia de la actividad.

Durante la primera parte de selección múltiple, varios estudiantes manifestaron dudas sobre conceptos básicos como "directamente proporcional" e "inversamente proporcional", evidenciando inseguridad al responder. En la segunda parte de preguntas abiertas, algunos intentaron relacionar las preguntas de selección múltiple con las abiertas para formular sus respuestas, mostrando mayor dificultad para expresar sus ideas por escrito. A pesar de esto, se observó que los estudiantes demostraban cierto conocimiento en la identificación de componentes de ecuaciones químicas y la teoría de colisiones. Sin embargo, la comprensión de conceptos más complejos y su aplicación práctica parecía ser limitada.

La aplicación de la prueba de saberes previos reveló varias falencias claves que necesitan ser abordadas en la enseñanza de la cinética química. La falta de familiaridad con términos específicos y conceptos fundamentales indica la necesidad de reforzar estos aspectos desde el principio.

Se planea desarrollar una actividad adicional para clarificar los conceptos de directamente proporcional e inversamente proporcional.

Además, es esencial comunicar claramente la finalidad de las evaluaciones diagnósticas para reducir la ansiedad y mejorar la receptividad de los estudiantes.

En el desarrollo del anterior diario de campo se tomó como evidencia la imagen de los estudiantes desarrollando la evaluación diagnóstica que fue aplicada a los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar

Figura 39

Estudiantes realizando la prueba de evaluación diagnostica en el auditorio de la institución educativa.



Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 2 **Fecha: 28 – 06 -2024** **Descripción**

Tema: Cinética química: Al inicio, se formaron grupos de cuatro Conceptualización y actividad estudiantes para llevar a cabo la pre – laboratorio actividad. La actividad consistió en guiar al grupo de estudiantes de grado décimo en responder diez preguntas teóricas sobre cinética química, utilizando una guía orientadora. Se abordaron conceptos como la definición de cinética química, las condiciones necesarias para que ocurra una reacción (teoría de colisiones) y los factores que afectan la velocidad de reacción (concentración, temperatura, catalizadores).

Las preguntas exploraron la veracidad o falsedad de enunciados relacionados con la cinética química, la influencia de la temperatura y la concentración en la velocidad de reacción, y la relación entre el tamaño de las partículas y la superficie de contacto en el contexto de la combustión.

Esta actividad pre-laboratorio fue valiosa para introducir a los estudiantes de grado décimo a los conceptos fundamentales de

la cinética química. A pesar de no contar con una experiencia práctica en el laboratorio, la guía orientadora y las preguntas de la actividad les permitieron en su mayoría, comprender los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

Se observó que los estudiantes tuvieron dificultades para proporcionar ejemplos concretos relacionados con los factores que afectan la velocidad de reacción. Aunque muchos pudieron enumerar estos factores (como temperatura, concentración, superficie de contacto y presencia de catalizadores).

Es así que, durante la sección de clases, se observó que los estudiantes de grado décimo enfrentaron dificultades para entender el concepto de catalizador en la cinética química. A pesar de la explicación teórica y los ejemplos proporcionados en la guía orientadora, muchos estudiantes tuvieron problemas para comprender cómo los catalizadores afectan la velocidad de las reacciones.

Los estudiantes encontraron especialmente dificultad en justificar sus respuestas mediante un modelo. Aunque

identificaron correctamente que el polvo de zinc reaccionaría más rápido debido a su mayor superficie de contacto, pocos lograron articular su respuesta con un modelo.

La dificultad de los estudiantes para proporcionar ejemplos relacionados con los factores que afectan la velocidad de reacción recalca la necesidad de reforzar el enlace entre la teoría y las aplicaciones prácticas de la cinética química. Esta observación refuerza aún más la importancia de las prácticas de laboratorio y la necesidad de un enfoque más aplicado en la enseñanza de estos conceptos.

Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 3 **Fecha: 16 – 07 -2024** **Descripción**

Tema: Cinética química: Antes de iniciar la práctica de Práctica de laboratorio 1. laboratorio en el aula de clases se hizo Naturaleza de los reactivos y énfasis en las medidas de seguridad y el superficie de contacto. manejo adecuado de los reactivos, especialmente los ácidos. Posteriores se distribuyó a los estudiantes en grupos de 4 estudiantes y se proporcionaron batas de laboratorio a quienes no contaban con ellas, lo que generó gran entusiasmo y motivación en los estudiantes. Se asignaron 10 minutos para que cada grupo discutiera y respondiera las preguntas de "Predicciones Grupales" en la guía de laboratorio (Figura). Seguidamente, se dedicaron otros 10 minutos para que cada grupo presentara sus predicciones al resto de la clase, promoviendo así un espacio de discusión y debate sobre los posibles resultados de los experimentos.

La participación activa y la colaboración en las predicciones grupales fueron en general fueron positivas, sin embargo, en la primera parte procedimental del efecto del tipo de ácido en la velocidad

de reacción se observó que algunos grupos presentaron dificultades para expresar sus ideas y escribirlas, especialmente al responder la pregunta sobre qué esperarían observar en los tubos de ensayo con diferentes ácidos y la cinta de magnesio. Después de realizar la parte procedimental A, los estudiantes mejoraron en dar sus respuestas relacionadas con la parte experimental B sobre el efecto del tipo metal en la velocidad de reacción donde se preguntó sobre que esperarían observar en los diferentes tubos de ensayo con HCl y diferentes metales.

Esta práctica demostró ser efectiva para estimular el pensamiento crítico y la capacidad de observación de los estudiantes, en todos los grupos se observó que los estudiantes tomaron apuntes de sus observaciones realizadas (Figura). No solo lograron comprender cómo los factores como la naturaleza de los reactivos y la superficie de contacto afectan la velocidad de reacción, sino que también pudieron relacionar su conocimiento previo sobre reacciones y ecuaciones químicas con las observaciones realizadas durante el experimento. Diciendo que el

desprendimiento de burbujas, era por la liberación de gas en una reacción de sustitución entre el ácido clorhídrico y metales como zinc, aluminio y magnesio. Además, algunos estudiantes señalaron que la reacción era exotérmica debido al calentamiento del tubo de ensayo, lo cual indicaba la liberación de calor. Durante la práctica, los estudiantes también formularon preguntas al docente basadas en sus observaciones, demostrando un proceso activo de indagación y aprendizaje.

Con respecto al procedimiento 1 y 2 que tiene que ver con la naturaleza de los reactivos los estudiantes al discutir sus observaciones algunos estudiantes aseguraban que la reacción fue más rápida con el Zinc porque inicialmente fue en el primer tubo de ensayo que se observó el desprendimiento de burbujas. Sin embargo, otros estudiantes afirmaron que, en el segundo tubo, con Aluminio, la reacción fue más rápida, aunque inicialmente no se observaban burbujas; después de un tiempo, se observó que el Aluminio se consumió más rápidamente.

Este aspecto fue especialmente relevante porque, a través de sus observaciones, los estudiantes están desarrollando un pensamiento crítico. Están aprendiendo a no solo aceptar los resultados a primera vista, sino también a cuestionar y analizar el proceso completo de la reacción química. Estas discusiones permiten un entendimiento más profundo de la química y promueven habilidades de razonamiento crítico esenciales para su formación académica.

Después de observar y analizar las dos reacciones del procedimiento 3, los estudiantes discutieron sus observaciones y llegaron a varias conclusiones importantes. Se dieron cuenta de que la superficie de contacto del reactivo tiene un gran impacto en la velocidad de la reacción química. Vieron claramente que el polvo de aluminio, con su mayor superficie de contacto, permitió una reacción mucho más rápida y enérgica en comparación con la lámina de aluminio. Además, expresaron que les impactó la diferencia en la rapidez y lo violento de la reacción al observar que el líquido se salió del tubo de ensayo (Figura).

Aprendieron que una mayor superficie de contacto facilita más colisiones entre las moléculas del reactivo y el reactante, lo que acelera la velocidad de la reacción. Esto fue evidente por la rápida producción de espuma en el primer tubo de ensayo (Figura)

Al finalizar la práctica de laboratorio y al dirigirnos al aula de clases algunos estudiantes hicieron los siguientes comentarios: "Profesor, así deberían ser las clases" y "La próxima clase queremos venir al laboratorio". Los estudiantes salieron emocionados de la práctica, solicitando que se realicen más actividades de este tipo.

Figura 40

Estudiantes trabajando en grupos mientras responden a la sección de predicciones grupales en la guía de laboratorio.



Figura 41

Estudiantes observando y anotando resultados en un experimento sobre la naturaleza de reactivos, específicamente el efecto del tipo de metal (Zinc, Aluminio y Cobre) en la velocidad de reacción con ácido clorhídrico 6 M.

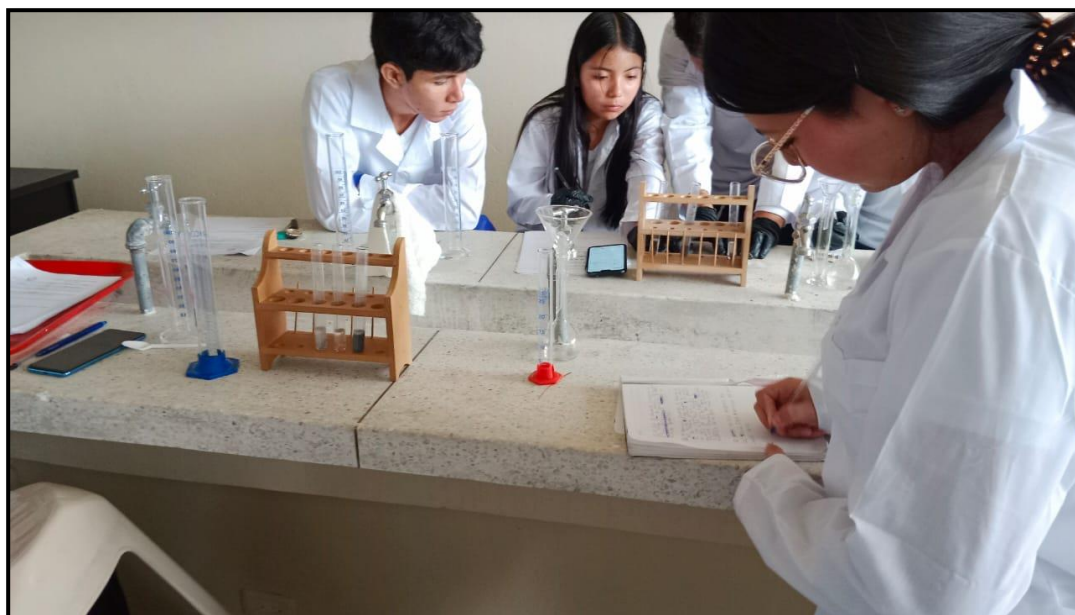
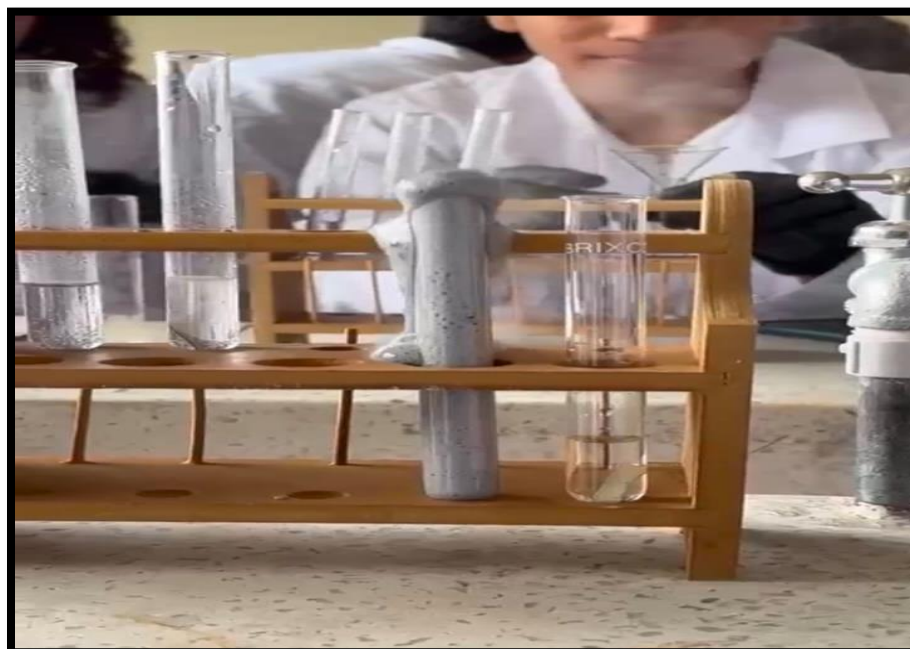




Figura 42

Experimento sobre la superficie de contacto, primer tubo de ensayo ácido clorhídrico 6M y aluminio en polvo se observa producción de espuma debido a lo violento de la reacción lo cual impacto a los estudiantes y el segundo tubo de ensayo ácido clorhídrico



Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 4 **Fecha: 23 – 07 -2024** **Descripción**

Tema: Cinética química: En el aula se organizaron los grupos de Práctica de laboratorio 2. 4 estudiantes y cada grupo tuvo 10 minutos para discutir y responder las preguntas de "Predicciones Grupales" en la guía de laboratorio. Luego, se dedicó otros 10 minutos para que cada grupo presentara sus predicciones al resto de la clase. La mayoría de estudiantes en este caso respondieron correctamente a las preguntas de predicciones grupales lo que refuerza la idea que las actividades realizadas anteriormente en la guía de conceptualización son necesarias porque les ayuda a los estudiantes a comprender lo que van a realizar en el laboratorio.

Los estudiantes procedieron a realizar el experimento siguiendo el procedimiento indicado. Colocaron tres vasos de precipitados en el área de trabajo y agregaron 20 mL de agua a temperatura ambiente, agua caliente y agua fría en cada uno de ellos, respectivamente. Luego, añadieron una pastilla Alkasetzer a cada vaso y utilizaron

cronómetros para medir el tiempo que tardaba en disolverse.

La reacción en el vaso con agua caliente fue la más rápida, seguida de la reacción en el vaso con agua a temperatura ambiente, y finalmente, la más lenta fue la del vaso con agua fría (Figura). Los estudiantes observaron con entusiasmo cómo la temperatura afectaba la velocidad de la reacción efervescente.

Al finalizar la práctica, los grupos de trabajo tuvieron el espacio de discusión y debate sobre los posibles resultados del experimento:

Concluyeron que la velocidad de disolución de la Alkasetlzer era mayor en agua caliente debido a que el aumento de temperatura proporciona más energía a las moléculas, facilitando una mayor frecuencia de colisiones efectivas.

Algunos estudiantes relacionaron sus observaciones con el concepto de energía de activación, explicando que la temperatura más alta reduce la energía necesaria para que las moléculas reaccionen.

Figura 43

Tres vasos de plástico con agua a diferentes temperaturas (caliente, ambiente, fría) cada uno con una pastilla de Alkasetlzer efervescente para observar el efecto de la temperatura en la velocidad de reacción.



Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 5 **Fecha: 23 – 07 -2024** **Descripción**

Tema: Cinética química: Antes de comenzar la práctica, se
Práctica de laboratorio 3. organizaron los grupos de 4 estudiantes
Reacción Reloj de Yodo. por grupo para discutir y responder a
Influencia de la Concentración las preguntas de predicción grupal. Me
di cuenta de que varios de ellos
tuvieron dificultades, especialmente
con la pregunta: "¿Qué espera observar
en el vaso de precipitado A cuando se
mezcla con la disolución de peróxido
de hidrógeno?". Algunos estudiantes
expresaron que no estaban seguros de
qué podrían observar.

Posteriormente los estudiantes se
dirigieron al aula de laboratorio de
química para realizar la práctica de
laboratorio. Cuando comenzaron a
mezclar los reactivos siguiendo las
instrucciones del procedimiento durante
la adición de la disolución de peróxido
de hidrógeno a los vasos de
precipitados, pude notar la emoción
creciente entre ellos, especialmente
cuando empezaron a ver el cambio de
color que ocurría con el paso del
tiempo.

En el Experimento 1, que tenía una baja concentración de H_2O_2 , los estudiantes notaron que el cambio de color era más lento. Por otro lado, en el Experimento 3, donde la concentración de H_2O_2 era alta, el cambio de color fue mucho más rápido (Figura).

Al terminar la práctica, los estudiantes se reunieron para discutir lo que habían observado y sacaron algunas conclusiones interesantes:

La mayoría de ellos se dio cuenta de que la velocidad de la reacción dependía de la concentración del peróxido de hidrógeno. Notaron que la reacción era más lenta en la solución con menor concentración y más rápida en la de mayor concentración.

Algunos estudiantes hicieron la conexión con la teoría de colisiones. Explicaron que una mayor concentración de reactivos aumenta la frecuencia de colisiones entre las moléculas, lo que acelera la reacción.

También discutieron la importancia de controlar y mantener constantes otras variables para obtener resultados más

precisos.

La actividad fue muy exitosa, con una participación y entusiasmo notables por parte de los estudiantes. La emoción y el interés que mostraron al observar los cambios de color refuerzan la idea de que las prácticas experimentales son una herramienta muy eficaz para captar su atención y facilitar el aprendizaje significativo.

Figura 44

Estudiantes en el laboratorio realizando la práctica de Reacción de reloj de yodo, la cual tuvo un gran impacto por el cambio de color.





Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 6 **Fecha: 02 – 08 -2024** **Descripción**

Tema: Cinética química: En el aula de clases cada grupo tuvo 10 minutos para discutir y responder las preguntas de "Predicciones Grupales" en la guía de laboratorio. Luego, dedicamos otros 10 minutos para que cada grupo presentara sus predicciones al resto de la clase.

Posteriormente los estudiantes se dirigieron al aula de laboratorio de química para dar inicio al desarrollo de la práctica de laboratorio.

Al ver los estudiantes que un grupo generó una gran cantidad de espuma al añadir el catalizador, los demás estudiantes pidieron permiso para sacar sus celulares y grabar la reacción. Sus rostros mostraban una evidente emoción mientras observaban la abundante producción de espuma (Figura). Esta práctica, con su impacto visual, generó mucho entusiasmo entre todos los estudiantes. Lo que conlleva a que los estudiantes hicieron preguntas relevantes sobre por qué los

catalizadores aceleran la reacción y porque se generó tanta espuma. Esto demostró un desarrollo significativo en su pensamiento crítico y habilidades de indagación.

Al finalizar la práctica, los estudiantes se reunieron para discutir lo que habían observado y sacaron algunas conclusiones interesantes:

La mayoría concluyó correctamente que la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno se vio significativamente afectada por los catalizadores. Siendo el dióxido de manganeso el más eficaz

Algunos estudiantes explicaron la variación en la velocidad de reacción en términos de la acción catalítica.

La práctica de laboratorio de hoy no solo cumplió con sus objetivos educativos, sino que también despertó un gran entusiasmo y curiosidad entre los estudiantes. Al ver la gran cantidad de espuma que se generó al añadir el catalizador, los estudiantes, emocionados, pidieron grabar la reacción con sus celulares. Esta reacción

no solo demostró lo encantados que estaban con lo que veían, sino también su entusiasmo por documentar y compartir la experiencia. Las expresiones de asombro y alegría en sus rostros dejaron claro que las actividades prácticas y visualmente impactantes son esenciales para un aprendizaje significativo.

Hoy quedó claro lo valiosas que son las prácticas de laboratorio para aprender química. La emoción y el interés que despertó la descomposición del peróxido de hidrógeno con un catalizador demuestran que estas actividades no solo refuerzan lo que se aprende en teoría, sino que también crean un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo. Incorporar más experiencias visualmente impactantes como esta será clave para mantener y aumentar el interés y la motivación de los estudiantes en la asignatura de química.

Figura 45

Estudiantes observando con emoción la reacción de descomposición catalítica de peróxido de hidrógeno, mientras algunos capturan el momento con sus celulares.



Diario de campo de prácticas pedagógicas

Institución: Institución Educativa Nuestra Señora del **Grado:** décimo
Pilar

Docente: Álvaro Ricardo Rosales Palacios **Espacio Académico.** Química

Sesión: 1 **Fecha: 08 – 08 -2024** **Descripción**

Tema: Post – Test cinética química Los estudiantes de grado décimo participaron en un post-test diseñado para medir el nivel de desempeño alcanzado a través de la estrategia didáctica utilizada. La evaluación constaba de 12 preguntas enfocadas en los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas, como la concentración de reactivos, la temperatura, y el papel de los catalizadores.

Durante la evaluación, se observó que la mayoría de los estudiantes abordaron las preguntas con seguridad, lo que se manifestó en su disposición para participar activamente y en la rapidez con la que completaron el examen.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Ocho estudiantes lograron contestar correctamente las 12 preguntas, demostrando un dominio completo de los conceptos trabajados.

Diez estudiantes respondieron

correctamente a 11 preguntas, lo que indica un alto nivel de comprensión de la materia. Ocho estudiantes contestaron correctamente 10 preguntas, reflejando un buen entendimiento, aunque con áreas que pueden requerir refuerzo.

Ocho estudiantes respondieron correctamente a 9 preguntas, lo que sugiere un conocimiento sólido, pero con algunas lagunas en la comprensión.

Dos estudiantes respondieron correctamente solo a 6 preguntas, mostrando mayores dificultades en la asimilación de los conceptos clave, cabe aclarar que uno de los estudiantes que presento dificultades no asistió a las prácticas de laboratorio porque estuvo hospitalizado.

El post-test de cinética química mostró resultados mayoritariamente positivos, lo que indica un alto nivel de comprensión en la mayoría de los estudiantes. La seguridad demostrada por los estudiantes al responder sugiere que la estrategia didáctica utilizada ha sido efectiva en generar confianza y familiaridad con el contenido, lo que es crucial para el aprendizaje significativo.

Anexo K Matriz de Triangulación

Categorías	Sub Categorías	Hallazgos
Conocimientos que poseen los estudiantes con relación a los saberes previos en cinética química	Estrategias de Enseñanza y aprendizaje	<p>de Tanto en la encuesta como en el diario de campo aplicados a los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Nuestra Señora del Pilar, ubicada en el municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo, se evidenció una clara falta de interés hacia la materia de química, especialmente en el ámbito de la cinética química.</p> <p>Al indagar sobre sus saberes previos, se encontró que muchos educandos no solo carecían de conocimientos adecuados, sino que también sostenían conceptos erróneos. Estos conceptos erróneos habían sido adquiridos a través de experiencias previas, como malas enseñanzas o comentarios desinformados de compañeros y familiares, lo que llevó a que muchos estudiantes adoptaran una postura radical y negativa hacia la asignatura, considerándola como una materia irrelevante y aburrida.</p> <p>La desmotivación hacia la química</p>

se refleja en las observaciones de diversos autores. Por ejemplo, Méndez (2015) y Robles et al. (2015) señalan que la amplia gama de conocimientos que podría hacer de la química una ciencia atractiva resulta, en cambio, desalentadora en el entorno educativo, donde los estudiantes reciben estos contenidos con desinterés y apatía. Esta percepción negativa no solo limita su comprensión de conceptos fundamentales, sino que también afecta su rendimiento académico y su interés general por las ciencias. Además, esta falta de interés puede llevar a un ciclo vicioso donde los estudiantes, al no involucrarse activamente con el contenido, se vuelven cada vez más distantes de la materia, lo que a su vez perpetúa su percepción negativa.

Frente a esta problemática, Cobacho et al. (2016) argumentan que es posible abordar y transformar esta desmotivación mediante cambios en la metodología de enseñanza. Proponen enriquecer la práctica docente con conocimientos contextualizados e innovadores que

sean capaces de despertar el interés de los estudiantes y fomentar su motivación hacia el aprendizaje. Esto implica no solo la implementación de nuevas estrategias pedagógicas, sino también la creación de un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes se sientan valorados y escuchados, donde sus inquietudes y curiosidades sean tomadas en cuenta. Al integrar enfoques pedagógicos que conecten la química con situaciones de la vida real y que fomenten un aprendizaje activo y participativo, se puede mejorar no solo la comprensión de los contenidos, sino también la actitud de los estudiantes hacia la materia.

Además, al incorporar actividades prácticas y experimentales que les permitan interactuar directamente con los conceptos químicos, se les brinda la oportunidad de observar de primera mano cómo estos principios se manifiestan en el mundo que les rodea. Esta conexión directa no solo facilita una comprensión más profunda, sino que también genera

curiosidad y entusiasmo por descubrir más sobre el tema.

Al final, el objetivo es que los educandos redescubran la química como una disciplina apasionante y relevante en su vida cotidiana, propiciando un entorno educativo más dinámico, participativo e inspirador, donde el aprendizaje se convierta en una experiencia enriquecedora y significativa.

Estrategias pedagógicas, en Implementaciones
las prácticas de laboratorio. prácticas.

Una vez realizado el análisis de los conocimientos previos de los estudiantes, se procedió a la siguiente fase, que consistió en implementar la estrategia de desarrollo de habilidades en el laboratorio de química. Según Montoya et al. (2023), las prácticas de laboratorio tienen como objetivo fundamental que los estudiantes complementen la información proporcionada en las clases teóricas. Este complemento se logra mediante la materialización de los conocimientos adquiridos en laboratorios equipados, a través de la realización de ejercicios prácticos, tal como también señala Sáenz et al. (2015).

Estas actividades no solo enriquecen la experiencia de aprendizaje, sino que también les permiten a los alumnos poner en práctica y ensayar el método científico, favoreciendo así un enfoque más crítico y analítico en su formación.

La implementación de prácticas de laboratorio se diseñó meticulosamente para abordar las necesidades específicas de los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje activo y colaborativo. Al llevar a cabo experimentos, los estudiantes pudieron observar fenómenos químicos en tiempo real, lo que les brindó una oportunidad única para hacer conexiones entre la teoría y la práctica. La observación directa de las reacciones químicas les permitió cuestionar sus ideas preconcebidas, formular hipótesis y validar sus conclusiones mediante evidencia tangible.

Durante las sesiones de laboratorio, se pudo observar cómo los estudiantes comenzaron a descubrir la relevancia y la importancia de

estas actividades en su proceso educativo. Esta transformación se refleja claramente en los diarios de campo previamente analizados, donde se documentaron sus reacciones y reflexiones. Para los educandos, fue de gran satisfacción poder involucrarse activamente en los diferentes experimentos.

La emoción de manipular los reactivos, observar cambios de color, efervescencias y otros fenómenos visibles les permitió experimentar la química de una manera directa y atractiva. Este enfoque práctico no solo reforzó su aprendizaje, sino que también despertó un interés genuino por la materia.

Además, los cuestionarios aplicados en clase desempeñaron un papel crucial al guiar la reflexión y el análisis de sus experiencias en el laboratorio. Estos instrumentos no solo ayudaron a evaluar su comprensión, sino que también promovieron un diálogo crítico sobre los resultados obtenidos. Los estudiantes tuvieron la oportunidad

de discutir en grupo, comparar sus observaciones y resolver discrepancias, lo que enriqueció aún más su comprensión colectiva. Este proceso de colaboración fomentó habilidades sociales y comunicativas, además de los aspectos técnicos asociados a la química.

Con el tiempo, a medida que los estudiantes se adentraron en las actividades prácticas, comenzaron a desarrollar no solo habilidades técnicas, sino también un sentido de curiosidad y entusiasmo por la química. Esta participación activa les permitió ver la química no solo como un conjunto de fórmulas y teorías abstractas, sino como una disciplina viva y en constante evolución que tiene aplicaciones en el mundo real. El laboratorio se convirtió en un espacio donde podían experimentar y explorar, lo que les brindó un sentido de pertenencia y agencia en su propio aprendizaje.

Este involucramiento activo no solo mejoró su comprensión de los principios químicos, sino que también fomentó una actitud más positiva hacia la materia, haciendo que la química se convirtiera en una disciplina más accesible y atractiva para ellos. En este contexto, las prácticas de laboratorio no solo se erigen como un complemento a la teoría, sino que se consolidan como una parte esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de estas experiencias prácticas, los estudiantes se sienten empoderados para explorar, cuestionar y descubrir el fascinante mundo de la química, preparando el camino para un aprendizaje significativo que perdure más allá del aula.

Competencias adquiridas en las prácticas de laboratorio de saberes previos en cinética química.	Participación en el aprendizaje de competencias adquiridas.	Para finalizar con las competencias adquiridas de saberes previos se puede mencionar que la participación, fue total que los estudiantes adoptaron otra forma de pensar con respecto a la materia, que sus saberes se fueron desarrollando con su participación, paulatinamente se fueron involucrando cada vez más, siendo este aspecto de carácter motivacional en su proceso de
---	---	--

aprendizaje y para el docente investigador en su enseñanza.

Se puede mencionar diferentes teoristas que manifiestan la importancia de las prácticas de laboratorio entre ellos se puede citar a (López y Tamayo, 2012) los cuales mencionan:

Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998), en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (Hodson, 1994). El trabajo de laboratorio favorece y

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

Los teóricos nos dan a conocer la importancia de las prácticas de laboratorio, lo cual fue corroborado por el docente investigador en su investigación, con la agrado de haber cambiado el concepto erróneo de los estudiantes de la Institución Educativa.
