

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA
PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE
QUÍMICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

Estudiantes

EMIRO CASTILLA BALLESTEROS

JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA

LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Oriente
Sede Cúcuta
Maestría en Ambientes de Aprendizaje

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA
PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE
QUÍMICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

**Informe final de la opción de grado Trabajo de investigación presentado como
requisito para optar al título de Magíster en Ambientes de Aprendizaje**

Estudiantes

EMIRO CASTILLA BALLESTEROS

JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA

LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN

Directo de trabajo de grado:

Doctora ZULMARY CAROLINA NIETO SANCHEZ

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Oriente
Sede Cúcuta
Maestría en Ambientes de Aprendizaje

Contenido

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE ANEXOS	7
GENERALIDADES DEL PROYECTO	8
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2 Formulación de investigación.....	15
2 JUSTIFICACIÓN.....	16
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo general.....	20
3.2 Objetivos específicos	20
4. MARCO REFERENCIAL	21
4.1 Antecedentes	21
4.2 Marco teórico	32
4.2.1 Aprendizaje significativo y metodologías activas.....	33
4.2.2 Ambientes de aprendizaje y proyectos de aula	36
4.2.3 Enseñanza de la química, lineamientos curriculares y estándares de enseñanza de las ciencias naturales	41
4.2.4 Sistema de categorías de la investigación	44
4.3 MARCO CONCEPTUAL	50
4.4 MARCO LEGAL.....	57
4.4.1 Ley 115 de febrero 8 de 1994 - Ley General de Educación.....	57
4.4.2 Lineamientos curriculares de las ciencias naturales.....	60
5. MARCO METODOLÓGICO	61
5.1 Enfoque de la investigación.....	61
5.2 Diseño de la investigación	61
5.3 El procedimiento o fases.....	62
5.4 La población y muestra.....	66
5.5 Instrumentos y técnicas de recolección y análisis de datos	68
5.5 Validez y credibilidad de los instrumentos.....	74
5.6 Consideraciones éticas	1

5.7 Técnicas de análisis de información	1
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	3
6.1 Resultados o hallazgos	3
Objetivo específico 1.....	4
Objetivo específico 2.....	50
Objetivo específico 3.....	58
Objetivo específico 4.....	68
6.2 Discusión de los resultados.....	74
7. CONCLUSIONES.....	82
8. RECOMENDACIONES	84
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS.....	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías generales, subcategorías y preguntas docentes.....	45
Tabla 2. Categorías generales, subcategorías y preguntas estudiantes.....	48
Tabla 3. Fases del diseño IAP	65
Tabla 4. Muestra de profesores.....	66
Tabla 5. Muestra estudiantes	66
Tabla 6. Diario de campo	73
Tabla 7. Observaciones generales del instrumento por parte de validadores expertos .	75
Tabla 8. Evaluación de cada ítem del instrumento de entrevista por parte de los validadores expertos del instrumento para docentes	1
Tabla 9. Evaluación de cada ítem del instrumento de entrevista por parte de los validadores expertos del instrumento para estudiantes.....	1
Tabla 10. Fases del proyecto	51
Tabla 11. Diario de campo N.1.....	60
Tabla 12. Diario de campo No.2.....	62
Tabla 13. Diario de campo No.3.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Categoría I Contexto educativo y enseñanza de la química.....	5
Figura 2. Categoría II Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas.....	11
Figura 3. Categoría III Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas	16
Figura 4. Categoría I: Percepción de la química	24
Figura 5. Categoría II: Experiencia con estrategias de aprendizaje	34
Figura 6. Categoría III: Percepción del proyecto de aula.....	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Guía de entrevista a docentes sobre el uso de metodologías activas en la enseñanza de química	92
Anexo B. Entrevista a estudiantes	95
Anexo C. Carta presentación colegio	97
Anexo D. Carta validador entrevista docentes N°1	99
Anexo E. Carta validador entrevista estudiantes N°1	101
Anexo F. Formato 2 Validación experto N°1	103
Anexo G. Formato 2 Validación experto N° 2.....	104
Anexo H. Carta validador entrevista estudiantes N°2.....	105
Anexo I. Carta validador entrevista docentes N° 2.....	107
Anexo J. Formato 2 Validación experto N° 3.....	109
Anexo K. Diario de campo.....	110
Anexo L. Consentimiento informado.....	111

GENERALIDADES DEL PROYECTO

Presentado en	No aplica		
Identificado	Contrato: No aplica Código SAP: No aplica		
Programa o Unidad Académica	Maestría en Ambientes de Aprendizaje		
Grupo de investigación	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO HUMANO, TEJIDO SOCIAL E INNOVACIONES TECNOLÓGICAS - GIDTI		
Línea de investigación	Didáctica y Ambientes de Aprendizaje		
Sublínea de investigación			
Duración en meses	24 meses (2 años)		
Investigador principal	Emiro Castilla Ballesteros	Cedula de Ciudadanía:	88207818
	Javier Alexander Guarín Ortega		1090391590
	Luddy Angelica Rivillas Merchán		1093744545
Lugar ejecución			
Email investigador principal			
Valor Solicitud Cofinanciación	NO APLICA		
Aportes de contrapartida	NO APLICA		
Valor total del proyecto	NO APLICA		

RESUMEN

Los métodos tradicionales para la enseñanza de la química han resultado insuficientes para procesos educativos sobresalientes, sumado a la necesidad de innovación con pedagogías participativas y contextualizadas. Por ello, se realizó una investigación a partir del diseño de Investigación Acción Participativa con el objetivo de identificar prácticas en la enseñanza y aprendizaje de la química, para así diseñar, ejecutar y evaluar una estrategia utilizando el Aprendizaje Basado en Problemas. Los resultados de esta investigación muestran que esta estrategia es eficaz para la enseñanza de esta asignatura y para la contextualización de los problemas químicos con el mundo real de los jóvenes. Se recomienda consolidar líneas de investigación en esta área y medir el impacto a largo plazo de estas intervenciones.

Palabras clave

Química, Aprendizaje Significativo, Metodologías Activas, Aprendizaje Basado en Problemas, Proyecto de Aula, Educación Básica Secundaria

ABSTRACT

Traditional chemistry teaching methods have proven insufficient for achieving outstanding educational outcomes, coupled with the need for innovation using participatory and contextualized pedagogies. Therefore, research was conducted using a Participatory Action Research (PAR) design with the objective of identifying practices in chemistry teaching and learning, in order to subsequently design, implement, and evaluate a strategy using Problem-Based Learning (PBL). The results of this research show that this strategy is effective for teaching this subject and for contextualizing chemical problems within the students' real world. It is recommended to consolidate research lines in this area and measure the long-term impact of these interventions.

Palabras clave en inglés

Chemistry, Meaningful Learning, Active Methodologies, Problem-Based Learning, Classroom Project, Secondary Basic Education

INTRODUCCIÓN

En un contexto educativo que busca formar ciudadanos críticos y competentes, la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica secundaria enfrenta el desafío de despertar el interés y la pasión por el conocimiento científico. El objetivo es que los estudiantes no solo adquieran habilidades científicas, sino que también desarrollen una actitud abierta para analizar problemas, observar, evaluar métodos, socializar resultados, proponer soluciones y formular nuevas hipótesis de investigación. Este enfoque es fundamental para formar científicos naturales del siglo XXI, capaces de comprender el mundo natural, físico y químico de manera integral. Para ello, es necesario que los estudiantes participen activamente en la generación de conocimiento, utilizando la tecnología de manera responsable y trabajando por un mundo sostenible (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Tradicionalmente, la enseñanza de la química se ha basado en métodos pasivos, centrados en la transmisión de información y la memorización de conceptos, lo que ha generado un desinterés y una dificultad para aplicar los conocimientos adquiridos en la vida real. Autores como Galvis-Jácome (2022) y Castro-Vásquez et al. (2022) han demostrado que en los estudiantes de básica secundaria es común evidenciar muestras de desinterés con la asignatura, debido a la complejidad de los temas, tales como, manejo de fórmulas, nomenclaturas, reacciones químicas, termodinámica, química orgánica, entre otros conceptos. Este desinterés se asocia con la abstracción de los conceptos, lo cual puede dificultar aplicarlos en la vida cotidiana, el lenguaje técnico, los métodos de enseñanza, la red de apoyo escolar y familiar, entre otros.

Este trabajo de investigación se propone abordar esta problemática a través del desarrollo e implementación de un proyecto de aula basado en metodologías activas para el fomento del aprendizaje significativo de la química en estudiantes de educación

básica secundaria del Colegio Pedagógico de los Andes. El proyecto busca fortalecer el aprendizaje significativo de la química al proporcionar una experiencia educativa dinámica y participativa que promueva la construcción de conocimientos a través de la experimentación, la colaboración y la resolución de problemas reales.

Para ello, en este estudio se desarrolló un proyecto de aula desde el ABP Aprendizaje basado en problemas, para promover el aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia en la asignatura de Química en estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria. El plan incluye la selección de estrategias didácticas específicas, la elaboración de materiales de apoyo, la planificación de actividades y la evaluación del proceso de aprendizaje.

Posteriormente, se ejecutó el plan estratégico, implementando el proyecto de aula con los estudiantes. Finalmente, se valoró el impacto del proyecto en el aprendizaje de los estudiantes, analizando su motivación, comprensión de los conceptos químicos, habilidades para la resolución de problemas y capacidad para aplicar los conocimientos aprendidos en contextos reales.

En general, este trabajo busca contribuir al avance del conocimiento sobre la aplicación de metodologías activas para el aprendizaje significativo de la química en educación básica secundaria. Además, esto ofrecería un importante valor práctico y metodológico, pues se espera que los resultados del proyecto ofrezcan un modelo de intervención pedagógica que pueda ser replicado en otras instituciones educativas, promoviendo una enseñanza de las ciencias naturales más activa, significativa y atractiva para los estudiantes.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Para el aprendizaje significativo, las experiencias afectivas son de gran importancia, ya que influyen en la disposición de los estudiantes a involucrarse en el aprendizaje y en su capacidad para aplicar los conocimientos (Flaherty, 2020; Galloway et al., 2016). El aprendizaje significativo también promueve la autonomía del estudiante, permitiendo que los estudiantes tomen decisiones, exploren sus propias ideas y sean responsables de su propio aprendizaje. Esto es porque la autonomía puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes, ya que les da un sentido de control sobre su proceso de aprendizaje (Gupte et al., 2021).

Otras características positivas del aprendizaje significativo incluyen la conexión del estudiante con el conocimiento previo y con situaciones contextuales que son útiles para la vida real. En general, el aprendizaje significativo permite a los estudiantes participar de clases que son relevantes para su aprendizaje, dado que ayuda a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de las ideas disciplinares y a aplicar ese conocimiento a nuevas situaciones y contextos (Clark et al., 2023).

Asimismo, a diferencia del aprendizaje de memoria, el aprendizaje significativo es duradero y perdura a lo largo del tiempo, produciendo modelos mentales organizados que permiten hacer inferencias y aplicar el conocimiento a nuevos problemas. Este tipo de aprendizaje promueve la comprensión y la flexibilidad, en contraste con el aprendizaje de memoria, que se describe como un proceso que genera conocimiento superficial, poco coherente y que se olvida rápidamente (Buchin & Mulligan, 2023).

Según Tsai et al. (2020) el aprendizaje significativo ayuda a reducir la carga cognitiva, a promover el rendimiento del aprendizaje y a mejorar la motivación del

aprendizaje. Esto permite que el aprendizaje significativo se constituya como un método de enseñanza eficaz que permite a los docentes y profesores orientar estrategias de acción centradas en estimular el potencial de aprendizaje de los estudiantes.

Mientras tanto, las pedagogías tradicionales para la enseñanza de la química presentan importantes limitaciones. Esto es porque los métodos tradicionales de enseñanza de la química a menudo se centran en la memorización de conceptos y fórmulas, sin profundizar en la comprensión conceptual y la aplicación práctica. Además, este enfoque puede llevar a que los estudiantes aprendan de forma superficial y sin conectar los conocimientos con su experiencia previa (Risnita & Bashori, 2020).

Los métodos tradicionales se enfocan en los aspectos cognitivos y psicomotores del aprendizaje, descuidando la dimensión afectiva (motivación, interés, actitudes, etc.), asimismo, estos métodos dan poca oportunidad para que los estudiantes exploren, experimenten y se involucren activamente en el proceso de aprendizaje (Risnita & Bashori, 2020). Este enfoque tradicional, especialmente en química, que requiere una comprensión profunda de conceptos interconectados, se vuelve insuficiente, ya que se centra en la memorización y la teoría.

En Colombia, la falta de interés de los estudiantes en las Ciencias Naturales se considera un problema multifacético en el cual influyen diferentes factores. Un elemento crucial es la enseñanza tradicional, basada en la memorización y la teoría, que no logra captar la atención de los estudiantes, quienes buscan experiencias más dinámicas y prácticas (Fernandez et al., 2022). Esta situación se agrava por la escasez de recursos en muchas escuelas, especialmente en áreas rurales, lo que limita la posibilidad de realizar experimentos y aplicar los conocimientos aprendidos, reduciendo aún más la motivación (Montero, 2021).

Además de estos factores educativos, otros estudios como el de Guzmán–Zamora y Gutiérrez–García (2020) apuntan a la influencia de elementos como metas académicas poco claras, falta de percepción de control sobre el aprendizaje, a pesar de la atribución del éxito a la habilidad, y factores externos que afectan el bienestar emocional y el rendimiento académico. Finalmente, Buenaño et al. (2021) sugieren que la poca implementación de metodologías activas en la educación puede generar pasividad en los alumnos, convirtiéndolos en receptores de información y conduciendo al aburrimiento y desinterés.

En cuanto a las consecuencias de esta problemática, esto puede llevar a una disminución en el rendimiento académico y la participación en el proceso de aprendizaje. Además, los alumnos pueden tener dificultades para desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración con sus compañeros de clase (Buenaño et al., 2021).

Incluso, la falta de interés en la educación puede generar una población con menor capital humano, lo que se traduce en un menor acceso a oportunidades laborales y un mayor riesgo de pobreza (UNESCO, 2024). También la falta de motivación y compromiso con el aprendizaje limita las posibilidades de desarrollo personal y profesional a futuro (Bietenbeck, 2020), lo que a su vez se asocia con dificultades emocionales y posibles alteraciones de salud mental en los jóvenes (Mahdavi et al., 2023).

Por ello, investigaciones previas, como el estudio de Fernández et al (2022), sugiere que es necesario un cambio en la metodología de enseñanza de los docentes puesto que la enseñanza tradicional puede resultar obsoleta y muy poco efectiva en un mundo en constante cambio y en el que se requieren habilidades y competencias diferentes a las que se fomentan en este enfoque educativo. Superar este desafío

requiere la implementación de metodologías innovadoras, con el fin de crear un entorno donde los estudiantes sientan que la química es una materia apasionante, relevante y accesible para todos.

Para lograr este objetivo, se propone realizar este proyecto con los alumnos de básica secundaria del colegio Pedagógico de los Andes. La investigación se realizó durante el año académico 2025 y se enfocó en las aulas del grado sexto. La delimitación geográfica se circunscribe a la institución ubicada en la ciudad de Cúcuta, aunque los resultados podrían ser aplicables a entornos similares. Se propone trabajar bajo el aprendizaje significativo basado en metodologías activas, el cual enfatiza la comprensión profunda, la conexión con los conocimientos previos y la aplicación del conocimiento a situaciones reales.

En conclusión, la enseñanza tradicional de la química en Colombia presenta una serie de obstáculos que limitan el interés y la motivación de los estudiantes, generando afectaciones negativas en el rendimiento académico, desarrollo personal y oportunidades futuras. Para atender esta problemática, es imperativo implementar metodologías innovadoras que fomenten el aprendizaje significativo, basado en la comprensión profunda, la conexión con los conocimientos previos y la aplicación a la vida real de los conceptos de química.

1.2 Formulación de investigación

¿Qué impacto tiene la aplicación de un proyecto de aula como metodología activa para el fomento del aprendizaje significativo en la asignatura química en los estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Pedagógico de los Andes?

2 JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje en el área de las ciencias naturales, en la asignatura de química no se escapa de presentar complejidad a la hora de la enseñanza. Sabiendo que para aprender algo nuevo se necesita tener bases, conceptos previos para construir a partir de estos un conocimiento nuevo que ayude al estudiante a comprender mejor la temática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase. Los proyectos de aula son una estrategia pedagógica que se ha implementado con éxito en diversos contextos educativos.

Desde el punto de **vista práctico**, este trabajo se justifica por cuanto los proyectos de aula con metodología activa permiten a los estudiantes trabajar de forma colaborativa en la resolución de problemas, el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimiento (Mora, 2023; Rojas et al., 2021). A su vez, este proyecto ayudaría en los procesos de enseñanza, ya que los docentes al implementar esta estrategia pedagógica podrían lograr que los estudiantes mediante temas de interés despiertan mayor motivación, logrando un ambiente positivo en el aula.

Es importante destacar, que el presente proyecto se aplicará en el Colegio Pedagógico de los Andes de la ciudad de Cúcuta, por cuanto, las dificultades observadas (aprendizaje repetitivo, memoria a corto plazo, falta de interés y motivación, ausencia de estrategias pedagógicas) que presentan docentes y estudiantes en el aula de clase, motiva a los integrantes de este proyecto a llevar a cabo la investigación para implementar estrategias y herramientas a través de las metodologías activas como lo son los proyectos de aula, que buscan generar en los estudiantes de básica secundaria del grado sexto.

Por otra parte, desde **el valor social**, este trabajo se justifica dado que se basa en teorías pedagógicas de gran influencia en el ámbito educativo, como la de David Ausubel y su teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963), la cual enfatiza la relación de la nueva información con los conocimientos previos y las experiencias del estudiante. Este

enfoque, sustentado en el constructivismo, permite un aprendizaje más profundo y duradero en comparación con el aprendizaje memorístico, lo cual beneficia a la población de estudio.

Asimismo, la investigación se apoya en la teoría socio-cultural de Lev Vygotsky, la cual destaca la importancia de la interacción social en el aprendizaje, donde los niños internalizan las actividades, hábitos, vocabulario e ideas de su entorno. En este contexto, el proyecto pretende contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas que fomenten un aprendizaje activo y significativo en química, promoviendo la construcción de conocimiento a partir de la experiencia y la colaboración. Esto resulta de vital importancia para el desarrollo de ciudadanos con habilidades críticas, creativas y con un entendimiento profundo del mundo, lo que a su vez fomenta la participación ciudadana responsable y la construcción de una sociedad más justa y equitativa.

Desde el punto de **vista teórico**, desarrollar un proyecto de aula como estrategia de metodología de uso de metodologías activas para el fomento del aprendizaje significativo en la asignatura química es importante. Lo anterior debido a que la temática de los cambios físicos y químicos se considera fundamental por su relevancia en la comprensión del mundo que nos rodea. Estos cambios son omnipresentes, tanto en fenómenos naturales como en procesos industriales, y representan la base para comprender la dinámica de la materia.

Además, este estudio se apoya en el principio de la construcción progresiva del conocimiento, donde los estudiantes construyen su entendimiento a partir de conocimientos previos y desarrollan una comprensión progresiva de los conceptos a través del aprendizaje activo. La importancia de la temática radica también en su impacto en el desarrollo de nuevas tecnologías y la resolución de problemas ambientales. La

comprensión de estos cambios facilita la aplicación de conocimientos para la innovación y el desarrollo sostenible.

Además, la transversalidad de los cambios físicos y químicos permite a los estudiantes desarrollar una visión holística del mundo, reconociendo las interconexiones entre las diferentes áreas del conocimiento. Esta visión integral es crucial para una formación científica sólida que permita comprender la complejidad del mundo real.

En definitiva, el enfoque teórico de este estudio se basa en la necesidad de desarrollar un aprendizaje significativo en química que permita a los estudiantes aprender de forma activa, construyendo conocimientos basados en experiencias, y adquiriendo una comprensión profunda de los cambios físicos y químicos de la materia y su impacto en el mundo real.

Este proyecto de investigación **es factible** porque cuenta con los recursos necesarios para llevarse a cabo. Se cuenta con un equipo de docentes con experiencia educativa, dispuestos a implementar metodologías activas como estrategia pedagógica, así como con acceso a una población de estudiantes para realizar el estudio, desarrollando proyectos de aula para generar un aprendizaje significativo y ver el impacto en la mejora del rendimiento académico.

En conclusión, este proyecto de investigación tiene el potencial de contribuir significativamente tanto a la población estudiantil con la que se piensa trabajar, al colegio Pedagógico de los Andes y sus docentes para el desarrollo de nuevas metodologías y estrategias pedagógicas innovadoras que desarrollen las habilidades que requiere la sociedad en el siglo XXI. Asimismo, este proyecto contribuye a la maestría por la teoría y la práctica del diseño, desarrollo, gestión y evaluación de ambientes de aprendizaje innovadores, que buscan comprender los diferentes enfoques pedagógicos y las teorías

del aprendizaje. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para mejorar la calidad de la educación y para promover el aprendizaje de los estudiantes.

Este proyecto de investigación es relevante porque busca implementar en los salones de clase estrategias innovadoras y activas las cuales ayudaran a potenciar el aprendizaje significativo del área de química en estudiantes de educación básica secundaria. Las metodologías activas promueven la participación, la creatividad, la motivación y el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, permitiéndoles construir su propio conocimiento a través de la experimentación y la reflexión.

Además, la química es una parte fundamental del currículo escolar y es importante que los estudiantes desarrollen habilidades científicas, críticas y analíticas desde temprana edad. Al implementar proyectos de aula, se promueve el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, habilidades que son necesarias para el desarrollo integral de los estudiantes en un mundo cada vez más complejo y tecnológico.

Por último, con este proyecto de investigación se busca mejorar la calidad educativa a través de metodologías innovadoras que permitan a los estudiantes aprender de manera significativa y apropiarse de los conocimientos científicos de una forma activa y participativa.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar un proyecto de aula desde el ABP Aprendizaje basado en problemas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia en la asignatura de Química en estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria en el Colegio Pedagógico de los Andes.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar en las prácticas pedagógicas del área de química del Colegio Pedagógico de los Andes el uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia.
2. Diseñar un proyecto de aula desde el ABP para fomentar el aprendizaje significativo en la comprensión de transformación y cambio de la materia.
3. Ejecutar el proyecto de aula a partir de una metodología ABP que posibilite evidenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de química en sexto grado de la básica secundaria.
4. Valorar el impacto de la aplicación de un proyecto de aula desde la metodología ABP para el fomento del aprendizaje significativo de los conceptos transformación y cambio de la materia.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Antecedentes

Teniendo en cuenta que esta problemática se presenta en otros contextos educativos, es fundamental indagar en estrategias pedagógicas y didácticas innovadoras que puedan aplicar los docentes y despertar el interés de los estudiantes y mejorar su rendimiento académico en esta área. Por lo tanto, se hace necesario revisar sistemáticamente en diferentes bases de datos, que permitan conocer diferentes estrategias y metodologías aplicadas, en búsqueda de una mejora en el desempeño académico del área.

Así como también informar sobre las dificultades existentes y comunes que enfrentan los estudiantes y los posibles métodos para abordarlas de manera efectiva. Al examinar investigaciones previas, se obtiene una perspectiva amplia que contribuye a diseñar e implementar estrategias, metodologías adecuadas para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo en el área de química.

Para el presente proyecto se tomará en cuenta la revisión de investigaciones internacionales, nacionales y regionales en la enseñanza de la química, con el fin de identificar las tendencias y enfoques más efectivos para mejorar la calidad de la educación en esta área, las cuales permitirá conocer y adaptar estrategias, metodologías y diferentes recursos didácticos, con los cuales los educandos puedan enriquecer sus procesos de aprendizaje.

Antecedentes internacionales

Bello (2019), en su artículo “Educación ambiental y cambio climático en el bachillerato tecnológico de México”, tuvo como objetivo “Analizar las representaciones sociales sobre el cambio climático en estudiantes de bachillerato tecnológico del estado

de Veracruz, los factores escolares que han orientado su conformación y la influencia que tienen en su entorno social, a fin de formular propuestas pedagógicas y didácticas con potencial de incidencia en su desarrollo y que favorezcan una formación ecociudadana”. El presente estudio, se realizó desde un enfoque procesual de las representaciones sociales y con una metodología cualitativa. Como resultado de esta investigación, se destaca la importancia que tiene la incorporación de la educación ambiental en el currículo académico, además de la implementación de metodologías activas para captar un mayor interés en los educandos en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Como aporte a la investigación, es importante destacar la necesidad de continuar abordando el tema de concientización, desde la educación en los estudiantes sobre la importancia del área de química y su estrecha relación con la vida cotidiana, los cambios ambientales y las consecuencias del desconocimiento de estos aspectos.

Velasco (2020), en su investigación desarrollada en México, titulada como “las creencias de profesores de química de bachillerato sobre la enseñanza”, cuyo objetivo es describir y categorizar las creencias sobre la enseñanza que tienen los docentes de química del nivel medio superior, muestra que al conocerse las creencias de los educadores se podrá comprender las metodologías que están ejerciendo para impartir la enseñanza en los educandos.

La presente investigación se basa en el enfoque fenomenológico, donde se hace un análisis de experiencias vividas o las percepciones que tienen los docentes en cuanto a la enseñanza. Para este estudio se usaron tres instrumentos basados en el: Listado de la Prueba de Dibujo de un Profesor de Ciencias (Markic, Eilks y Valanides, 2008; Markic y Eilks, 2010, como se citan en Velasco, 2020); la Entrevista Creencias de un Profesor (Luft y Roehrig, 2007, como se cita en Velasco, 2020) y la Entrevista Filosofía Pedagógica de un Profesor (Simmons, 1999, como se cita en Velasco, 2020).

Como resultado, esta investigación demuestra que las creencias de los docentes sobre la enseñanza influyen significativamente en sus prácticas, ya que si tienen creencias de un modelo de educación tradicional su enfoque se centrará en ellos mismos, de igual manera que si tienen creencias basadas en un modelo de enseñanza más participativo y activo, donde el estudiante es activo, su práctica estará centrada en el educando. Es de gran importancia, tener en cuenta estas creencias en los educadores, con el fin de formarlos en un enfoque constructivista donde el estudiante es el centro del aprendizaje y los docentes sean receptores. El aporte que deja esta investigación es de gran importancia puesto que da a conocer la necesidad que tienen los docentes en capacitarse para generar ambientes de aprendizaje agradables que motiven el aprendizaje de los estudiantes.

Risnita & Bashor (2020), trabajaron en el artículo titulado “The effects of essay tests and learning methods on students’ chemistry learning outcome”. Este documento tuvo como objetivo analizar las pruebas de ensayo y los métodos de aprendizaje con respecto a los resultados de química de estudiantes del nivel de secundaria. En los métodos, se utilizó un diseño experimental con 32 participantes de Indonesia, y se hizo un análisis factorial para determinar los efectos de las habilidades en el área de química.

Los resultados de este estudio mostraron que los estudiantes que se expusieron a métodos de aprendizaje contextuales tuvieron mejores resultados de aprendizaje de química en comparación con los estudiantes que se expusieron a métodos de aprendizaje convencionales. Por eso, este antecedente aporta al trabajo de grado ya que teóricamente confirma que los métodos de aprendizaje contextuales tienen un impacto positivo en los resultados de aprendizaje de química. Asimismo, desde el punto de vista metodológico y práctico, el estudio proporciona evidencia empírica sobre la efectividad de las pruebas de ensayo formativas y los métodos de aprendizaje contextuales para mejorar el

aprendizaje de química en estudiantes de nivel secundaria. Incluso, el estudio ofrece a los docentes información valiosa sobre cómo diseñar estrategias de enseñanza más efectivas para fomentar un aprendizaje significativo en química.

Gupte et al. (2021) en el estudio titulado “Students’ meaningful learning experiences from participating in organic chemistry writing-to-learn activities” que tenía como objetivo analizar cómo los estudiantes experimentan el aprendizaje significativo después de completar tres tareas de aprendizaje mediante la escritura (WTL, por sus siglas en inglés) en un curso de laboratorio de química orgánica. Este estudio se basó en un enfoque cualitativo, con el fin de analizar las experiencias de los participantes, mediante encuestas de retroalimentación y entrevistas con grupos focales.

En los resultados, estos autores encontraron que las tareas de aprendizaje mediante la escritura en química orgánica ayudan a promover el aprendizaje significativo para estos estudiantes. Esto también favorece la solución de problemas, propicia aprendizajes de apoyo y fomenta la motivación en los alumnos.

Adicionalmente, los estudiantes valoraron positivamente las instrucciones claras del docente, el trabajo con pares y la participación activa (Gupte et al., 2021).

Este antecedente aporta al proyecto de investigación desde el punto de vista metodológico, teniendo en cuenta que en el artículo se empleó una metodología cualitativa para comprender las experiencias de los estudiantes con las tareas. Este estudio también amplía la investigación sobre el aprendizaje significativo de la química, destacando los dominios afectivos durante el proceso de aprendizaje. Por último, aporta desde un punto de vista práctico, ya que este estudio presenta tareas que contribuyen a que el aprendizaje sea más atractivo y motivador para los estudiantes.

Arteaga (2022), en su tesis de doctorado, titulada “Uso de Herramientas Tecnológicas y Metodologías Innovadoras como Recurso Didáctico Dinamizador para

la Enseñanza de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales”, quien desarrolló su investigación en el sector educativo de Ecuador, cuyo objetivo fue abordar el proceso de adopción de herramientas tecnológicas y metodologías activas como recursos didáctico dinamizador para la enseñanza de materias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en bachillerato. Para esta investigación se estudió una muestra de 556 docentes de centros educativos en los departamentos de Ecuador. Este estudio se enmarca en un paradigma mixto de investigación, en el que se emplean técnicas e instrumentos de la investigación cualitativa y cuantitativa con un diseño no experimental.

Como resultado, en la investigación se logra analizar que las habilidades pedagógicas de los docentes son de gran importancia a la hora de provocar un aprendizaje significativo en los estudiantes, así mismo demuestra que el desarrollo de estas habilidades en los maestros es posible alcanzarlo mediante programas de capacitación en distintas verticales del proceso de enseñanza.

El presente antecedente, da como aporte la transformación educativa que se puede presentar en las aulas de clase, cuando los docentes tienen una transformación en su práctica, se abre a la oportunidad de conocer e implementar metodologías activas, nuevas tecnologías, que ayudan el proceso de aprendizaje-enseñanza de los estudiantes.

Rahmawati et al. (2022), por otro lado, realizaron un estudio titulado “Students’ Engagement in Education as Sustainability: Implementing an Ethical Dilemma-STEAM Teaching Model in Chemistry Learning”. Este se basó en evaluar la implementación del modelo de enseñanza STEAM en estudiantes de nivel de secundaria para verificar los aprendizajes relacionados con el conocimiento de química y resolución de problemas ambientales. Como metodología, se realizó un estudio de caso interpretativo con 155 estudiantes de Indonesia, por medio de entrevistas semiestructuradas y observaciones en

el aula. Estos datos fueron analizados mediante técnicas de codificación, creación de matrices y criterios de credibilidad.

En cuanto a los resultados, el estudio encontró que el modelo STEAM favorece el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el área de química, ya que favorece el compromiso con los valores, el pensamiento crítico y la toma de decisiones para dar solución a problemas ambientales en sus entornos locales (Rahmawati et al., 2022). En ese sentido, este antecedente tiene un valor metodológico, ya que se utilizaron métodos cualitativos y esto puede servir como base del proyecto actual. También desde el punto de vista teórico, teniendo en cuenta que este estudio incluyó definiciones relacionadas con los valores en el aprendizaje de la química, habilidades transdisciplinarias, entre otros. En última instancia, este estudio tiene un valor práctico ya que proporciona ejemplos de cómo se puede implementar este modelo de enseñanza en las clases de química y así favorecer el aprendizaje significativo.

Byusa et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “Game-based learning approach on students’ motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature”, cuyo objetivo fue analizar el impacto de los juegos educativos en la motivación y comprensión de conceptos de química en los estudiantes. Estos autores realizaron una revisión sistemática de la literatura con 57 documentos sobre los juegos educativos en la enseñanza de la química. Los resultados del estudio mostraron que estos juegos son positivos para la motivación y comprensión de los estudiantes. Esto debido a que les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolver problemas, tener mayor motivación durante las clases y mejorar la comprensión de los conceptos.

El aporte de este antecedente para la investigación es teórico, en función del aprendizaje basado en juegos y metodologías activas como estrategias para fomentar el

aprendizaje significativo en química. También es práctico, ya que el estudio proporciona una visión general de los diferentes tipos de juegos educativos que se utilizan en la enseñanza de la química, y ofrece ejemplos concretos de cómo se pueden implementar en el aula.

Antecedente nacional

Castro (2021), en su trabajo de investigación titulada “Enseñanza-Aprendizaje Experimental Por Indagación Del Concepto De Reacción Química”, cuyo objetivo fue diseñar una secuencia experimental para la enseñanza-aprendizaje del concepto de reacción química, con base en el enfoque del aprendizaje por indagación, este autor en su estudio promueve la participación activa de los estudiantes en la construcción de su proceso de aprendizaje, fomentando la exploración y la experimentación como método de construcción del conocimiento.

El presente estudio está diseñado bajo la metodología investigación acción, la cual se centra en afectar una realidad estudiada sin el énfasis en lo teórico, sino que su objetivo es integrar la investigación con la práctica.

Como resultado, el autor concluye que en el proceso de enseñanza -aprendizaje de los estudiantes en el área de química, es indispensable que los educandos mantengan una fuerte relación de la teoría con la práctica, puesto que esto ayudara a que el aprendizaje en los estudiantes sea significativo, este aprendizaje por indagación fomenta en jóvenes autonomía, creatividad y capacidad de resolver problemas de forma colaborativa. De esta manera, se logra una educación más inclusiva, equitativa y relevante para las necesidades de la sociedad actual.

El aporte de este antecedente para la investigación es práctico, en función a la construcción del conocimiento de acuerdo con los saberes previos que tenían los

estudiantes y la indagación que hicieron bajo las diferentes actividades vivenciales, que les permitió afianzar sus conocimientos y volverlos significativos.

Castro-Vásquez et al. (2021) en su estudio titulado “Aprendizaje basado en problemas (ABP): experiencia educativa en biología y química en la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia”, cuyo objetivo era identificar la importancia del ABP para la enseñanza de la química. Para ello, se llevó a cabo una investigación acción en el aula de clase, mediante entrevistas y grupos focales. Luego, se implementó el ABP siguiendo los siete pasos de un modelo estandarizado de la Universidad de Maastricht. Luego de implementar el programa, se encontró que los estudiantes mostraron mayor conciencia ambiental, un comportamiento adecuado con el medio ambiente y mejor disposición y participación a las actividades de su entorno.

El aporte de este antecedente es metodológico, ya que el estudio en mención muestra el ABP como una estrategia de enseñanza activa en el área de química. A la vez, presenta ejemplos de cómo implementar esta estrategia en el aula para que los estudiantes puedan desarrollar mayor conciencia ambiental y mejores estrategias de aprendizaje de la química.

En la investigación de Cipamocha (2022), el cual lleva por título “El desarrollo de los combustibles. Un contexto de aprendizaje para la enseñanza de la química”, tiene como objetivo contextualizar los contenidos curriculares sobre el tema del carbono e hidrocarburos, a través del desarrollo de los combustibles, este estudio busca que los estudiantes reflexionen y argumenten situaciones problemáticas de la vida cotidiana en temas ambientales.

La presente investigación se estableció dentro del enfoque cuasi experimental, empleando una recolección de datos de tipo cualitativo, el cual incluye una serie de

actividades aplicadas a estudiantes de bachillerato, guiadas por un docente y la implementación de una plataforma digital.

Como resultados del presente estudio, se concluye que la enseñanza de la química contextualizada les permite a los estudiantes, analizar las diferentes problemáticas que se presentan a nivel mundial, haciéndolos partícipes, corresponsables en el cuidado del medio ambiente. Permite que se dé la posibilidad de ubicar los hechos propios de la vida cotidiana en diferentes contextos como los sociales, los económicos y los ambientales, con lo cual se promueve un pensamiento crítico acerca de las circunstancias del mundo.

El aporte de este antecedente es teórico, ya que contribuye en conceptos útiles para la construcción del marco conceptual.

Antecedente regional

Portilla (2019), en su investigación de maestría, “Propuesta pedagógica para el aprendizaje de la segunda ley de Newton por medio de la metodología: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los estudiantes de décimo grado del Colegio Provincial San José”, con el objetivo de Implementar la metodología ABP, como constructo en el fortalecimiento del aprendizaje de la segunda ley de Newton en los estudiantes. Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo centrado en la investigación acción, con la cual busca conocer las experiencias vividas por los educandos dentro del salón de clase. Como resultados, se puede deducir que la implementación de metodologías activas, en especial ABP, fomenta en los estudiantes un interés por el área, partiendo de problemáticas reales y un trabajo cooperativo que los promueve a adquirir un aprendizaje significativo, crítico y argumentativo.

En la investigación de Galvis-Jacome (2022) titulada “Uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje situado de la química en el contexto socioeducativo rural”, se estableció como objetivo analizar el uso del lenguaje para la enseñanza de esta asignatura en un contexto rural. Este estudio está basado en una metodología de aplicación de secuencia didáctica, la cual se estructuró en 3 secciones. En primer lugar, se realizó un análisis de ideas previas, luego, metacognitiva y finalmente diseño de un experimento. Este estudio se llevó a cabo en un colegio de Floridablanca, Santander con estudiantes de undécimo. En los resultados de este estudio se encontró que usando un lenguaje coloquial los estudiantes lograron comprender mejor los conceptos de química, acercarse de manera práctica a la asignatura y desarrollar conciencia con el medio ambiente.

El aporte de este antecedente es metodológico y práctico. Lo anterior debido a que el estudio demuestra la viabilidad de implementar el lenguaje coloquial como una estrategia de enseñanza activa en asignaturas de ciencias como química. Es decir, se describen los pasos para la implementación, incluyendo la selección de un ejemplo relevante y la estructuración de la secuencia didáctica. Asimismo, el estudio presenta ejemplos concretos de cómo se puede implementar el lenguaje coloquial como estrategia didáctica en el aula y las actividades que los estudiantes pueden realizar para desarrollar la conciencia ambiental y las competencias relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

En general, la revisión de la literatura ha revelado la persistencia de un problema común en la enseñanza de la química, que es la falta de interés y bajo rendimiento académico de los estudiantes. Este fenómeno se atribuye a diversos factores, incluyendo el desconocimiento de metodologías activas por parte de los docentes, la falta de

motivación de los estudiantes, la complejidad de los conceptos químicos y la escasez de recursos didácticos adecuados.

Las investigaciones analizadas destacan la importancia de incorporar metodologías activas, estrategias de aprendizaje significativo, y recursos didácticos innovadores para atraer la atención de los estudiantes y mejorar su comprensión de la química. La investigación de Arteaga (2022) resalta la importancia de la capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas y metodologías activas. Velasco (2020) enfatiza la influencia de las creencias de los docentes en sus prácticas de enseñanza, y subraya la necesidad de un enfoque constructivista que coloque al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje. Bello (2019) resalta la importancia de la educación ambiental en el ámbito de la química, vinculando la disciplina con la vida cotidiana y las consecuencias del cambio climático.

En el caso de los estudios revisados a nivel internacional, estos también ofrecen información valiosa para esta investigación. Gupte et al. (2021) se centraron en la química orgánica y utilizaron una metodología cualitativa, mientras que Rahmawati et al. (2022) propusieron un modelo STEAM para adquirir conocimientos transdisciplinarios en el uso de la química para la solución de problemas reales. Risnita & Bashor (2020) se enfocaron en estudiantes de secundaria y utilizaron pruebas de ensayo y Byusa et al. (2022) realizaron una revisión general sobre juegos educativos.

Sin embargo, estos estudios presentan limitaciones para la aplicación directa de esta investigación en el entorno regional. Es importante destacar que los resultados obtenidos en otros contextos culturales, como Estados Unidos, Indonesia o países del sudeste asiático, pueden no ser directamente aplicables a la realidad educativa de Norte de Santander, debido a que las experiencias educativas, las necesidades de los estudiantes y las condiciones socioculturales son diferentes en cada región.

De esta manera, es fundamental desarrollar una investigación centrada en la realidad local en la cual se adapten las estrategias a las necesidades específicas de los estudiantes y docentes. Para ello, es necesario que se haga una exploración profunda de los factores que influyen en el aprendizaje de la química en Cúcuta, considerando las características del entorno educativo, las creencias de los docentes y las experiencias previas de los estudiantes.

4.2 Marco teórico

En el presente capítulo, se abordará la esencia conceptual y teórica que respalda la investigación sobre un proyecto de aula como estrategia de uso de metodologías activas para el fomento del aprendizaje significativo en la asignatura de química, en educación básica secundaria. La comprensión de este tema requiere de una base teórica robusta, con el fin de contextualizar, explicar y guiar el presente estudio.

Las teorías seleccionadas para este estudio permiten enriquecer no solo la comprensión del fenómeno, sino también guiarán las preguntas de investigación y la elección de métodos. En este sentido, las teorías y conceptos que se abordan en este capítulo tienen que ver con: 1. Metodologías activas y aprendizaje significativo (Teoría del aprendizaje significativo descrita por David Ausubel), 2. Ambientes de aprendizaje y proyectos de aula (El enfoque sociocultural del autor Lev Vigotsky y la Teoría constructivista del aprendizaje de Piaget), 3. Enseñanza de la química, lineamientos curriculares y estándares de enseñanza de las ciencias naturales (Ministerio de Educación Nacional y Giovanni Iafrancesco).

4.2.1 Aprendizaje significativo y metodologías activas

Aprendizaje significativo

David Ausubel, reconocido teórico del aprendizaje, define el aprendizaje significativo como un proceso en el cual la nueva información se conecta de forma sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante. Esta teoría, de corte cognitivo y constructivista, considera el conocimiento como un proceso dinámico, no estático, que se construye a partir de las interpretaciones individuales del mundo, basadas en la experiencia personal (Ausubel, s.f.). Por tanto, el aprendizaje es un proceso personal que se enriquece con las nuevas experiencias y descubrimientos del estudiante.

Bajo la misma línea, Moreno (2020) destaca la importancia del aprendizaje significativo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo. Al respecto, Novak (2019) señala que como el aprendizaje significativo es un proceso que ocurre durante todo el ciclo vital, los conocimientos adquiridos a través de este proceso se retienen por más tiempo y se pueden aplicar a nuevas situaciones y áreas de conocimiento.

Por otro lado, Ausubel (s.f.) subraya que el aprendizaje significativo depende de la estructura cognitiva previa del estudiante, es decir, el conjunto de conceptos, ideas y su organización en un determinado campo del conocimiento. Es decir, la nueva información se integra de manera efectiva cuando encuentra anclaje en conceptos relevantes e inclusivos, claros y bien integrados en la estructura cognitiva del estudiante.

En última instancia la UNESCO (2018) considera el aprendizaje significativo como un pilar fundamental para una educación de calidad. Lo anterior debido a que este proceso permite desarrollar las habilidades y competencias necesarias para el siglo XXI,

promover la inclusión y la equidad en la educación, y formar ciudadanos responsables y activos,

El aprendizaje significativo, según Ausubel, implica conectar nueva información de forma sustancial con los conocimientos previos del estudiante. Esta teoría cognitiva y constructivista enfatiza la construcción dinámica del conocimiento a través de la experiencia personal, lo que enriquece el aprendizaje y lo convierte en un proceso personal.

Además, Moreno destaca la importancia del aprendizaje significativo para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, mientras que Novak afirma que este proceso, que se extiende a lo largo de la vida, facilita la retención y aplicación de los conocimientos. Ausubel subraya la influencia de la estructura cognitiva previa en el aprendizaje significativo, ya que la nueva información se integra de manera efectiva cuando se ancla a conceptos relevantes e inclusivos. Finalmente, la UNESCO considera el aprendizaje significativo como un pilar fundamental para una educación de calidad, pues fomenta el desarrollo de habilidades del siglo XXI, la inclusión y la formación de ciudadanos responsables.

Metodologías activas

Respecto a las metodologías activas, estas se consideran un conjunto de estrategias pedagógicas que priorizan la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje. Además, se presentan como una alternativa al modelo tradicional de enseñanza, donde el profesor es el centro del proceso y el estudiante un receptor pasivo. Se tratan de un enfoque que potencia el aprendizaje a través de la participación activa del estudiante, impulsando el desarrollo de competencias y habilidades (Cabero, 2023).

Por otro lado, estas metodologías impactan positivamente en la educación, ya que fomentan la motivación y el interés, pues al participar activamente, los estudiantes

se sienten más motivados e interesados en los contenidos (Area Moreira, 2020). Estas metodologías también desarrollan la autonomía y la responsabilidad, teniendo en cuenta que los estudiantes aprenden a ser responsables de su propio aprendizaje y a tomar decisiones sobre cómo y qué quieren aprender.

Asimismo, según el mismo autor, las metodologías activas favorecen el aprendizaje significativo, pues los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados en el proceso de aprendizaje y pueden relacionar los nuevos conocimientos con sus experiencias previas. Estas metodologías desarrollan habilidades transversales, como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Por último, estas metodologías ayudan a los estudiantes a desarrollar las habilidades y competencias que necesitan para tener éxito en la vida personal, profesional y social.

Algunos ejemplos planteados en el texto acerca de estrategias para promover el aprendizaje significativo a través de metodologías activas incluyen en el aprendizaje por descubrimiento, por problemas, basado en proyectos y de tipo colaborativo. El aprendizaje por descubrimiento implica que el estudiante aprende a través de la exploración y la investigación; el aprendizaje por problemas ayuda a que el estudiante aprenda a través de la resolución de problemas; el aprendizaje basado en proyectos permite que el estudiante aprenda a través de la realización de proyectos; el aprendizaje colaborativo favorece el trabajo en equipo.

Una de las áreas de aplicación de las metodologías activas es en la enseñanza de las ciencias naturales, el cual es un campo complejo y desafiante, dado que busca promover la comprensión del mundo natural y tecnológico en los estudiantes.

En este contexto, el enfoque constructivista resulta pertinente, ya que permite que los estudiantes construyan el conocimiento a través de la experiencia y la

interacción con el medio (Barahona, 2023). Este autor destaca que la enseñanza de las ciencias naturales no debe limitarse a la simple transmisión de información, sino que debe fomentar la adquisición de habilidades científicas y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Otro enfoque efectivo para la enseñanza de las ciencias es el enfoque basado en la indagación. Este enfoque, que se basa en la idea de que los estudiantes aprenden mejor a través de la investigación y la resolución de problemas, permite tomar decisiones basadas en hechos, no en opiniones o suposiciones (Smith, 2023).

En síntesis, las metodologías activas son estrategias pedagógicas que priorizan la participación activa del estudiante en el aprendizaje, ofreciendo una alternativa al modelo tradicional centrado en el profesor. Estas metodologías promueven el desarrollo de competencias y habilidades, además de fomentar la motivación, la autonomía, la responsabilidad y el aprendizaje significativo. Ejemplos de metodologías activas incluyen el aprendizaje por descubrimiento, por problemas, basado en proyectos y colaborativo. Su aplicación en la enseñanza de las ciencias naturales se basa en el enfoque constructivista y el enfoque basado en la indagación, ambos enfatizando la construcción del conocimiento a través de la experiencia, la interacción con el medio y la resolución de problemas, lo que permite el desarrollo del pensamiento crítico y la adquisición de habilidades científicas.

4.2.2 Ambientes de aprendizaje y proyectos de aula

Ambientes de aprendizaje

La teoría constructivista del aprendizaje es una corriente pedagógica que propone que el conocimiento no se adquiere de manera pasiva, sino que se construye activamente por el estudiante a través de la experiencia y la interacción con su entorno. Según el constructivismo psicológico, el aprendizaje es un proceso personal. El

individuo, con su capacidad de razonamiento, genera hipótesis, utiliza procesos inductivos y deductivos para comprender el mundo y pone a prueba estas hipótesis a través de su experiencia personal (Piaget, 1952).

Bruner, por su parte, sostiene que el objetivo de la educación es ayudar a los individuos a comprender la cultura en toda su complejidad y contradicciones (Bruner, 1997).

Estas ideas centrales del constructivismo tienen un impacto significativo en la educación, transformando el papel del docente y del estudiante. El docente pasa a ser un guía, facilitador y mediador del aprendizaje, mientras que el estudiante se convierte en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje y constructor de su propio conocimiento.

El constructivismo no es una fórmula mágica para la enseñanza, sino una teoría que permite comprender cómo aprenden los estudiantes y cómo se puede ayudarles a aprender mejor. Para ello, es fundamental la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Esto implica crear un ambiente de confianza donde los estudiantes se sientan cómodos para preguntar, compartir sus ideas y colaborar con sus compañeros. Asimismo, el docente debe ayudar a conectar la nueva información con los conocimientos previos de los estudiantes, lo que les permitirá comprender mejor y darle sentido a la información (Coll, 2023).

El enfoque constructivista sigue siendo una perspectiva relevante en la educación actual. Lo anterior debido a que esta teoría ha tenido un impacto significativo en la educación, contribuyendo a mejorar la calidad del aprendizaje. Su objetivo principal es promover un aprendizaje significativo y duradero en los estudiantes, dándoles el protagonismo en su propio proceso de aprendizaje (Tedesco, 2021).

Además, el modelo constructivista de Vygotsky (1978) reconoce que el conocimiento se construye no sólo a partir de la interacción del individuo con su entorno, sino también a través de la interacción social. Es decir, los nuevos conocimientos se forman a partir de la comparación entre los esquemas mentales del individuo, producto de su propia realidad, y los esquemas de los demás individuos que lo rodean.

El concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), desarrollado por Vygotsky, es una herramienta fundamental para los educadores. La ZDP representa el espacio entre lo que un estudiante puede lograr de forma independiente y lo que puede alcanzar con la ayuda de un experto (Rogoff, 2018). Identificar esta zona permite a los docentes brindar el apoyo adecuado para que los estudiantes alcancen su máximo potencial.

También la cultura juega un papel fundamental en el aprendizaje, ya que influye en la forma en que los estudiantes aprenden. Por ello, los docentes deben ser conscientes de las diferentes culturas de sus estudiantes y adaptar sus estrategias de enseñanza a las necesidades específicas de cada grupo. Es decir, el aprendizaje debe verse como un proceso de transformación, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan nuevas habilidades, actitudes y valores. Para fomentar este proceso, los docentes pueden implementar estrategias como el aprendizaje colaborativo, la tutoría entre pares, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La teoría sociocultural de Vygotsky sigue siendo relevante en la actualidad, ya que permite comprender cómo el aprendizaje es un proceso social y cultural. En resumen, esta comprensión es valiosa para los docentes que buscan crear un ambiente de aprendizaje más efectivo y equitativo para todos los estudiantes (Cole, 2020).

La teoría constructivista del aprendizaje, que destaca la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante a través de la experiencia y la interacción, ha tenido un profundo impacto en la educación. Se reconoce que el aprendizaje es un proceso personal e intersubjetivo, influenciado por la cultura y la interacción social. El rol del docente se transforma en guía y facilitador, mientras que el estudiante se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje.

Asimismo, el constructivismo enfatiza la importancia de la participación activa del estudiante, la creación de un ambiente de confianza y la conexión con los conocimientos previos. La teoría de Vygotsky resalta la zona de desarrollo próximo (ZDP) como una herramienta para el apoyo individualizado, y la influencia de la cultura en los procesos de aprendizaje. En resumen, el enfoque constructivista promueve un aprendizaje significativo y duradero, adaptando las estrategias de enseñanza a las necesidades específicas de cada estudiante, con el objetivo de lograr un ambiente de aprendizaje efectivo y equitativo para todos.

Proyectos de aula

Dentro de las metodologías activas, se encuentran los proyectos de aula, considerados por Dewey (1916) como una forma de aprendizaje que permite a los estudiantes construir conocimiento a través de la acción directa, en lugar de solo teoría y por Kilpatrick (1921) como un método que fomenta la construcción de conocimiento por medio de la resolución de problemas reales y aplicación de lo aprendido a la práctica. Además, los proyectos de aula son una opción adecuada para la enseñanza de las ciencias naturales debido a que promueven la participación activa y el interés, permiten a los estudiantes tomar un rol protagónico en su aprendizaje, seleccionando temas de su interés y trabajando en proyectos que les apasionan.

Igualmente, los proyectos de aula favorecen el aprendizaje significativo, ya que al trabajar en proyectos, los estudiantes no solo memorizan información, sino que la aplican a situaciones reales y la integran con sus conocimientos previos. Estos proyectos también fomentan el desarrollo de habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas; permiten la contextualización, es decir, los contenidos de las ciencias naturales se contextualizan en situaciones del mundo real, lo que facilita la comprensión de los conceptos y su aplicación a la vida cotidiana (Jiménez, 2020; Rodríguez, 2019).

Los proyectos de aula representan una alternativa valiosa para la enseñanza de las ciencias naturales. Su enfoque centrado en la participación activa, el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades transversales contribuye a una educación más relevante, motivadora y transformadora para los estudiantes.

Los proyectos de aula, considerados como una forma de aprendizaje activo por Dewey y Kilpatrick (Jiménez, 2020; Rodríguez, 2019), se presentan como una herramienta valiosa para la enseñanza de las ciencias naturales. Estos proyectos promueven la participación activa, el interés por la materia y el aprendizaje significativo, permitiendo a los estudiantes construir conocimiento a través de la experiencia práctica, la resolución de problemas y la aplicación de lo aprendido a situaciones reales. Además, fomentan el desarrollo de habilidades esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas, contextualizando los contenidos científicos en el mundo real para facilitar la comprensión y la aplicación a la vida cotidiana.

4.2.3 Enseñanza de la química, lineamientos curriculares y estándares de enseñanza de las ciencias naturales

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2018), los lineamientos curriculares para la educación en ciencias y en el sector ambiental requieren de un enfoque holístico. Es decir, la educación científica de los estudiantes requiere una comprensión del mundo natural pero también del contexto social y cultural en el cual están enmarcados los conocimientos. Por ello, es importante que los estudiantes desarrollen habilidades para resolver problemas, que van desde formular preguntas de investigación y desarrollar hipótesis hasta diseñar experimentos y analizar datos que puedan aplicarse en diferentes entornos.

El Ministerio de Educación Nacional (2018) sugiere que para implementar este proceso es necesario alentar a los estudiantes a ser partícipes activos de su educación, es decir, no se trata solo de transmitir información, sino de desarrollar estrategias bidireccionales de aprendizaje.

Dentro de los lineamientos curriculares y los estándares de enseñanza de las ciencias naturales en Colombia, se considera un enfoque del “mundo de la vida” en la educación. En otras palabras, es necesario que la enseñanza de la ciencia se aplique a la experiencia individual y al contexto de cada estudiante. Lo anterior teniendo en cuenta que toda teoría científica se relaciona con la vida real y con la experiencia humana. Asimismo, los estudiantes acceden a entornos escolares con conocimientos y saberes previos, lo cual es de gran importancia para la construcción de conocimiento científico (MinEducación, 2018).

Asimismo, para el MinEducación (2018), la ciencia no es un sistema de verdades absolutas, que se transmiten de forma pasiva a los estudiantes; por el contrario, la ciencia es un proceso de construcción continuo que ocurre a lo largo del tiempo y de

acuerdo con las experiencias de vida humanas. También este proceso está basado en el diálogo, la crítica y la experimentación.

Estos planteamientos curriculares y estándares de enseñanza de las ciencias naturales están fundamentados teóricamente en las ideas de Edmund Husserl, Jean Piaget, Karl Popper y Michel Foucault. En el caso de Edmund Husserl este autor ha introducido el concepto de “mundo de la vida ("Lebenswelt") para destacar que la experiencia individual y la cultura como aspectos claves para la comprensión del conocimiento científico. Seguidamente, Jean Piaget desarrolló ideas relacionadas con el desarrollo cognitivo como resultado de la educación científica, que implica un proceso de construcción de conocimiento de acuerdo con las experiencias personales y la interacción con el mundo circundante (MinEducación, 2018).

En cuanto a Karl Popper, este teórico hablaba sobre la ciencia como un proceso de conjeturas, es decir, para la construcción de conocimiento científico se requiere poner a prueba los resultados y las hipótesis de investigación por medio de la crítica y la experimentación. Por último, Michel Foucault hacía referencia a la construcción social del conocimiento y al papel del discurso y el lenguaje en la formación científica de los individuos. Además de estos autores, las ideas de los lineamientos curriculares y los estándares de enseñanza también se basan en la tradición de la pedagogía constructivista, que enfatiza la importancia de la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, y en la educación ambiental, que reconoce la importancia de la relación entre el ser humano y el medio ambiente (MinEducación, 2018).

Ahora bien, de acuerdo con Giovanni Lafrancesco (2004) es importante que los currículums se caractericen por ser integrales e interdisciplinarios, buscando que el conocimiento sea flexible, dinámico y diverso. Esto es especialmente importante a la hora de abordar problemas complejos desde una perspectiva holística en la cual puedan

colaborar diversos actores de la comunidad educativa. Además, este autor resalta que el currículum debe ser un proceso en el cual ocurran constantes mejoras y evaluaciones, en lo cual deberían participar no solo los docentes sino también los estudiantes, directivos y familiares.

De acuerdo con Alzate y Quinceno (2014), la educación en ciencias en Colombia se caracteriza por un enfoque holístico, complejo e interdisciplinario en el que las asignaturas de Biología, Química y Física son relevantes en los mismos niveles. Específicamente en el área de química, esta permite desarrollar el pensamiento crítico, a la vez que puede integrarse al contexto cultural y social de los estudiantes.

Además, en la enseñanza de las ciencias naturales en Colombia se toman en consideración no solo referentes filosóficos, sino también epistemológicos, sociológicos y psicológicos, los cuales contribuyen a la construcción de un enfoque integral. También desde los lineamientos nacionales se propone implementar metodologías activas y participativas en la enseñanza de estas asignaturas, con el fin de promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Alzate y Quinceno, 2014).

En cuanto a los ejes articuladores para la enseñanza de las ciencias naturales, se plantea el manejo de conocimientos relacionados con el entorno físico, químico, las ciencias, la tecnología y su impacto en la sociedad. Por ello, los estándares de enseñanza de las ciencias naturales en Colombia buscan integrar el conocimiento científico con el conocimiento social y cultural de los estudiantes, con el fin de implementar la información adquirida en su vida cotidiana (Alzate y Quinceno, 2014).

La educación en ciencias naturales en Colombia se basa en un enfoque holístico, interdisciplinario e integral, con el objetivo de promover la comprensión del mundo natural en relación con el contexto social y cultural de los estudiantes. Este enfoque, inspirado en las ideas de Husserl, Piaget, Popper y Foucault, busca fomentar la

participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje a través de la construcción de conocimiento científico basada en la experiencia individual, el diálogo, la crítica y la experimentación. Se enfatiza la importancia de la integración de la ciencia con la vida real y la aplicación de los conocimientos científicos a la resolución de problemas. Además, los estándares de enseñanza buscan articular los conocimientos del entorno físico y químico con la tecnología y su impacto en la sociedad, promoviendo un pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. Siendo así, este enfoque holístico y dinámico busca fortalecer la educación científica en Colombia a través de la colaboración entre docentes, estudiantes, directivos y familias, con el fin de desarrollar habilidades para la vida y el bienestar de la sociedad.

4.2.4 Sistema de categorías de la investigación

Teniendo en cuenta la unidad de análisis “Estrategia didáctica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria” se establecieron categorías y subcategorías de análisis. Para analizarlas, se llevó a cabo un proceso de operacionalización con el objetivo de desglosar la unidad de análisis para así poder medirla.

En el enfoque cualitativo, la operacionalización de los conceptos no se centra en la medición cuantificable, sino en la traducción de nociones teóricas en referentes empíricos que puedan ser reconocidos en el campo de estudio. Este proceso implica delimitar con claridad cómo se manifestarán dichos conceptos en las experiencias, discursos o prácticas de los participantes, de modo que puedan ser interpretados de manera coherente y significativa dentro del contexto investigado (Espinoza Freire, 2018).

La tabla que se presenta a continuación, ilustra el proceso de operacionalización para establecer las preguntas del instrumento orientado a los docentes:

Tabla 1. Categorías generales, subcategorías y preguntas docentes

Estrategia didáctica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria			
Unidad de análisis	Subcategorías	Preguntas	Indicadores
Contexto educativo y enseñanza de la química	Percepción de la enseñanza tradicional	¿Cómo es la experiencia con la enseñanza tradicional de la química?	Insuficiencia enseñanza tradicional Falta de práctica Predominancia teoría Adaptación a las necesidades actuales Limitaciones de la enseñanza tradicional Necesidad de innovación
	Uso de metodologías activas	¿Ha implementado metodologías activas en la enseñanza de la química, de qué manera?	Conexión química con la vida cotidiana Práctica en laboratorio Uso de aprendizaje cooperativo Dificultades para implementar metodologías activas
	Estrategias para Aprendizaje Significativo	¿Qué estrategias utiliza para promover el aprendizaje significativo de los conceptos químicos en sus clases?	Contextualización con vida cotidiana Fomento discusión y participación Uso analogías y metáforas Metodología práctica experimental Aprendizaje significativo experiencial Énfasis base conceptual y definiciones Secuencia teoría - aplicación Evitación memorización pura
	Recursos Disponibles	¿Qué recursos (materiales, tecnológicos, humanos) considera necesarios para implementar un proyecto de aula basado en metodologías activas?	Recursos materiales Recursos virtuales Recursos ambientales y del entorno Recursos humanos y de colaboración
	Motivación y Expectativas de los Estudiantes	¿Considera que los estudiantes encuentran motivación en la enseñanza de la química, por qué?	Falta de motivación Inclinación científica Interés selectivo Motivación diferenciada Influencia de medios Impacto nuevas economías

		Alternativas laborales percibidas Influencia cultura digital Percepción reduccionista química Dificultad asociación conceptos
	Evaluación del Aprendizaje	¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para valorar tu aprendizaje en química? Evaluación escrita Evaluación en laboratorio Exploración métodos alternativos Evaluación con proyectos Evaluación con herramientas digitales Evaluación reflexión Evaluación dimensión afectiva
Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas	Experiencias con Proyectos de Aula	¿Ha participado en la implementación de proyectos de aula en su práctica docente, puedes contarnos al respecto? Experiencia actual en proyectos Interés proyectos de aula Experiencia proyectos de aula desde espacios de investigación y académicos
	Conocimiento de Metodologías Activas	¿Cuáles son las metodologías activas que conoce, cómo las clasificaría? Percepción limitada Deseo actualización Ejemplos metodologías activas
	Beneficios del Aprendizaje Activo	¿Qué beneficios observa en el uso de metodologías activas en la enseñanza de la química? Participación y compromiso Motivación e interés Aprendizaje significativo Desarrollo pensamiento crítico Resolución problemas
	Dificultades en la Implementación de Proyectos de Aula	¿Qué factores podrían influir en el éxito de un proyecto de aula basado en metodologías activas? Planificación Recursos Colaboración otros docentes Motivación estudiante Participación actores (Docentes y padres de familia)
	Colaboración con otros Docentes	¿Considera importante la colaboración con otros docentes para la implementación de proyectos de aula al momento de implementarlos? Necesidad colaboración Beneficios colaboración Desafíos colaboración
	Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas	Recursos y Apoyos

Desafíos	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al intentar implementar metodologías activas en la enseñanza de la química?	Heterogeneidad de estudiantes Dificultad de nivelación Necesidades educativas especiales Adecuación curricular o de estándares educativos Desinterés estudiantes Falta de espacios adecuados Falta de colaboración con profesores Falta de apoyo Falta de tiempo Resistencia al cambio Falta de recursos Dificultades para evaluar
Capacitación y Formación	¿Qué tipo de capacitación o formación considera que sería útil para mejorar la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la química?	Diseño de proyectos Tecnologías educativas Evaluación de competencias Investigación Experimentación Atención diversidad
Colaboración y Apoyo	¿Qué tipo de colaboración se requiere para la implementación exitosa de metodologías activas?	Colaboración con actores del sistema educativo Apoyo docente aula Soporte psicoemocional
Motivación y Compromiso	¿De qué manera se puede asegurar y mantener la motivación del estudiante, qué estrategias o técnicas podrían ayudar a mantener la motivación de los estudiantes y docentes en un proyecto de aula con metodologías activas?	Estrategias para fomentar motivación Factores que influyen en la motivación Desafíos relacionados con la motivación

Nota: Descripción de categorías generales, subcategorías y preguntas.

La tabla que se presenta a continuación ilustra el proceso de operacionalización para configurar las preguntas del instrumento orientado a los estudiantes:

Tabla 2. Categorías generales, subcategorías y preguntas estudiantes

Unidad de análisis	Estrategia didáctica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria		
Categorías	Subcategorías	Preguntas	Indicadores
Percepción de la química	Interés por la química	¿Te gustan las clases de química? Describe tus razones	Actitud general frente a la química Razones de interés Razones de desinterés
	Dificultades con el aprendizaje de la química	¿Qué temas de las clases de química te han parecido más difíciles de entender? Cuéntanos tus razones	Memorización Comprensión Complejidad Cálculos u operaciones Abstracción
	Relación de la química en la vida real	¿Cómo ves la química relacionada con tu vida diaria?	No relación Incertidumbre Reconocimiento general Ejemplos de aplicación
	Expectativas para el futuro con relación a la química	¿Crees que las clases de química te pueden ayudar a alcanzar tus objetivos en el futuro?	Utilidad para estudios futuros Utilidad para conocimiento del mundo Irrelevancia Duda o incertidumbre
	Impacto de la química en el mundo	¿Cómo crees que la química puede afectar el mundo, la sociedad y el medio ambiente?	Impacto positivo Impacto negativo ambiental Impacto negativo social/humano Percepción dual Responsabilidad, error o mal uso Desconocimiento
	Estrategias de aprendizaje preferidas	¿Qué tipo de actividades consideras que son más útiles para aprender química?	Experimentación / Práctica de laboratorio / Hacer cosas Explicación clara Recursos multimedia o visuales Repetición y memorización Exposición y presentaciones orales Atención y escucha activa Incertidumbre o sin preferencia definida
Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas	Aprendizaje colaborativo	¿Qué beneficios y dificultades encuentras al trabajar en grupo en clase de química?	Ayuda mutua Aprendizaje con pares Conocimiento complementario Mejor comprensión Compartir ideas Mejores resultados académicos Sentido positivo y disfrute Falta de participación Distracción Conflictos interpersonales Dependencia de otros

compañeros
Mal comportamiento

	¿Consideras que la tecnología puede ayudarte a aprender química de manera más efectiva? Describe tus razones	Búsqueda de información Uso de recursos multimedia Mejor comprensión Mejor motivación Impacto general Impacto nulo
	¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para valorar tu aprendizaje en química?	Evaluación oral o por exposiciones Evaluación escrita tradicional Evaluación práctica aplicada Evaluación con guías estructuradas Evaluación grupal Indeciso o sin respuesta
	¿Qué características consideras importantes en un buen profesor de química?	Claridad de la explicación Paciencia docente Actitud positiva del docente Métodos didácticos y creatividad Conocimiento de la química Experiencia docente
Percepción del proyecto de aula	Para ti, ¿Qué es un proyecto de aula?	Actividades concretas (productos, exposiciones, experimentos) Trabajo grupal Incertidumbre o no definición
	¿Qué esperas que se desarrolle en un proyecto de aula de química? ¿Qué tipo de actividades te motivarían más a participar en el proyecto?	Expectativa de aprendizaje Expectativa de colaboración y trabajo en equipo Expectativa de experimentación y actividades de laboratorio
	¿Qué tipo de actividades te gustaría realizar en el proyecto?	Actividades prácticas o experimentos Creación y manualidades Investigación Exposiciones y presentaciones orales Actividades artísticas o visuales Trabajo en equipo
	¿Qué beneficios te gustaría obtener del proyecto de aula?	Aprendizaje Buenos resultados académicos Habilidades Ambiguo o no específica

Valoración del proyecto	¿Cómo te gustaría que se evaluará tu participación en el proyecto de aula de química?	Evaluación escrita Evaluación oral Evaluación participación Modalidad individual Modalidad grupal Ambiguo o no específica
-------------------------	---	--

Nota: Descripción de categorías generales, subcategorías y preguntas.

Estos criterios ayudaron a identificar las unidades de significado más importantes de los datos, con el fin de resolver el objetivo de investigación. Este proceso de análisis implicó examinar qué significaban esas ideas en la práctica (su contexto aplicativo) y buscar patrones o temas recurrentes que surgieran de esos fragmentos, todo con la finalidad de entender a fondo el fenómeno de estudio.

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Metodologías activas

Las metodologías activas hacen referencia a una serie de estrategias que promueven la participación activa de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En otras palabras, las metodologías activas buscan que el estudio no sea solo un receptor del conocimiento o de los saberes que transmite el docente, sino que se convierta en un protagonista del proceso de aprendizaje. Esto implica que el estudiante interactúe, colabore y se relacione con sus pares y con el docente para así resolver problemas, promover la investigación y aplicar los conocimientos al mundo real (Peralta y Guamán, 2020).

Las metodologías activas se centran en convertir al estudiante en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo el docente un mentor o guía que lo apoya; además, se busca fomentar la participación activa y el trabajo colaborativo, rechazando el proceso memorístico. Lo anterior dado que en las metodologías activas se tiene como

objetivo perseguir la creatividad, el pensamiento crítico y la reflexión constante. En últimas, se busca que el estudiante pueda enfrentar los problemas de la vida real por medio de las habilidades adquiridas para así resolver problemas y tomar decisiones acertadas (Peralta y Guamán, 2020).

Incluso Muntaner-Guasp et al. (2022) señalan que las metodologías activas son un factor clave para promover la inclusión en las instituciones educativas. Esto debido a que las metodologías activas permiten que todos los estudiantes participen del proceso de aprendizaje, favoreciendo su presencia y progreso. En primer lugar, las metodologías activas favorecen la presencia de los estudiantes, de modo que puedan sentirse valorados y comprendidos, más allá de sus características individuales. En segundo lugar, las metodologías activas fomentan la participación de los estudiantes en su proceso, por medio de la comunicación y cooperación. Por último, las metodologías activas promueven el progreso, ya que se pretende que los estudiantes avancen en su proceso integralmente, con apoyo del docente como mediador.

Según Romero-García et al. (2020), las metodologías activas usando estrategias virtuales y digitales son de gran importancia para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Estos autores resaltan que las metodologías activas por medios digitales promueven la independencia, motivación y adaptabilidad. A su vez, estas estrategias dan mayor protagonismo al estudiante, desarrollando de manera autónoma la responsabilidad y el pensamiento crítico para la toma de decisiones.

Por otro lado, las metodologías activas se pueden trabajar por medio de diferentes modalidades, entre ellas se encuentran los análisis de caso, el trabajo colaborativo, el aula invertida, aprendizaje y servicio, aprendizaje basado en problemas, mapas conceptuales y proyectos de aula (Peralta y Guamán, 2020). También Carvalho et al. (2021) mencionan otras modalidades, como el aprendizaje combinado (blended

learning) que hace referencia a clases presenciales y virtuales; el trabajo en proyectos, que se refiere a desarrollar proyectos prácticos; el aprendizaje diferenciado, que implica adaptar las actividades a las particularidades individuales de cada estudiante; el flipped classroom, es decir, los estudiantes aprenden fuera del aula y luego aplican lo aprendido en clase.

Martín-García et al. (2024) resaltan los clubes de ciencias como otra modalidad de las metodologías activas, ya que estos promueven el aprendizaje basado en problemas y basado en proyectos. Este tipo de estrategias permiten asumir responsabilidad con el aprendizaje, trabajar de manera colaborativa y desarrollar habilidades más allá de las limitaciones del aula de clases. Es decir, las metodologías activas buscan promover cambios en la educación del siglo XXI, dejando de lado las metodologías tradicionales, con el fin de apoyar a los estudiantes a desarrollar competencias para enfrentar la realidad de un mundo complejo y en constante movimiento y transformación.

En resumen, las metodologías activas se definen como una forma de enseñanza donde los estudiantes son los responsables de su propio aprendizaje, en el cual se les anima a participar activamente en el proceso de aprendizaje, a reflexionar sobre sus experiencias, y a generar nuevos conocimientos. Esto se puede lograr proporcionándoles las herramientas y los recursos necesarios para que puedan tomar decisiones y desarrollar sus propias habilidades (Colomer et al., 2020).

Proyectos de aula

Los proyectos de aula, por su parte, se tratan de una metodología de aprendizaje basado en el desarrollo de proyectos por medio de la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Además, desarrollar proyectos de aula requiere identificar un tema

de interés, construir conocimiento en torno a este tema y ejecutar un proyecto para resolver problemas prácticos. También los proyectos de aula se desarrollan de manera flexible y abierta, con el fin de adaptarse a las necesidades particulares de los estudiantes, motivo por el cual el estudiante se convierte en un agente activo y un protagonista de su propio aprendizaje (Young & Morgan, 2015).

De acuerdo con Lauro (2012), para desarrollar un proyecto de aula, en primer lugar se debe definir el tema y los objetivos que se buscan, luego, planificar las actividades, es decir, los materiales, recursos y el tiempo que se requiere para llevarlo a cabo. Posteriormente, organizar a los estudiantes de manera grupal, definir los roles que cumplirá cada uno y las estrategias que utilizarán para comunicarse de manera efectiva. Después de esto, se desarrolla el proyecto y finalmente se evalúa de acuerdo a criterios específicos.

En términos generales, los proyectos de aula se constituyen como una herramienta valiosa en el entorno pedagógico para desarrollar propósitos prácticos, aplicar estrategias centradas en la planificación y contribuir al aprendizaje significativo. Es decir, un proyecto de aula permite realizar o desarrollar trabajos concretos, como, por ejemplo, investigaciones, simulaciones, actividades artísticas, diseño, creación, experimentación, solución de problemas o presentación de proyectos ante diferentes audiencias. Asimismo, los proyectos de aula están basados en promover la planificación, organización y estructuración, con el objetivo de poner en marcha acciones específicas y su posterior evaluación. En última instancia, los proyectos de aula buscan promover el aprendizaje significativo, de manera que el estudiante logre adquirir habilidades que sean útiles para la vida práctica, por medio del apoyo y la guía del docente (Anti, 2006).

Finalmente, de acuerdo con Gomez-Gonzales (2024), los proyectos de aula son una estrategia que tiene un impacto integral en los estudiantes, debido a que no solo favorece el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje situado y la solución de problemas contextualizados, sino que también ayuda a desarrollar habilidades sociales, emocionales, críticas y reflexivas. Es decir, el aprendizaje basado en proyectos de aula permite que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas, trabajen en equipo, y desarrollen mayor responsabilidad, a la vez que les permite adquirir habilidades éticas, sociales y emocionales.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es un proceso que permite a los estudiantes organizar el conocimiento de forma coherente, integrándolo con los saberes previos. Es decir, durante el proceso de aprendizaje, el conocimiento nuevo se cruza con las experiencias previas del estudiante, dando sentido al contenido del mismo. Además, el aprendizaje significativo se caracteriza por ser activo, auténtico, constructivo y colaborativo (Huang & Chiu, 2015).

En primer lugar, el aprendizaje significativo es activo, teniendo en cuenta que los estudiantes se involucran activamente en su aprendizaje, ya sea a través de la experimentación, la discusión o la resolución de problemas. Además, es auténtico, debido a que conecta el aprendizaje con el mundo real, aumentando la motivación y el interés del estudiante. Igualmente es constructivo porque permite a los estudiantes crear su propio conocimiento a partir de la información que reciben, lo que conduce a una comprensión más profunda. Por último, es colaborativo y puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de comunicación, trabajo en equipo y pensamiento crítico (Huang & Chiu, 2015).

Según Karpicke (2012), el aprendizaje significativo se opone al aprendizaje memorístico. Por el contrario, el aprendizaje significativo es robusto y duradero, ya que a diferencia del aprendizaje tradicional busca perdurar en el tiempo. También es integrador y coherente, ya que se integra el conocimiento en la estructura cognitiva, afectiva y conductual del individuo, permitiendo hacer conexiones e inferencias. Por último, es transferible, pues puede aplicarse a situaciones nuevas, resolver problemas y fomentar la toma de decisiones.

Proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje es complejo y multifacético, ya que intervienen diversas variables que están interconectadas y que se desarrollan a lo largo de la vida. Es decir, no se limita a un mero proceso de adquisición de información, sino que requiere una transformación del individuo que puede reflejarse en su esfera cognitiva, afectiva y conductual. Además, este proceso requiere de la interacción con el entorno, con otras personas y con la comunidad en general, con el fin de transferir el conocimiento aprendido a contextos reales (Yáñez-Moreta & Loaiza-Ramírez, 2023).

A su vez, el proceso de aprendizaje se caracteriza por ser dinámico, interconectado, individual, activo, holístico y transformador. El proceso de aprendizaje es dinámico porque está en constante evolución a lo largo de la vida, adaptándose a las nuevas situaciones y experiencias. Es interconectado porque cada fase del proceso depende de las anteriores y las influye, formando un ciclo continuo. Es individual porque se ajusta a las características únicas de cada persona, sus necesidades, intereses y experiencias previas.

Es activo porque implica una participación activa del individuo en la construcción del conocimiento, no solo la recepción pasiva de información. Es holístico porque integra diferentes dimensiones del ser humano, como la cognición, la

motivación, la emoción y la interacción social. Y es transformador porque genera cambios duraderos en el individuo, no solo en sus conocimientos, sino también en su forma de pensar, actuar y relacionarse con el mundo (Yáñez-Moretta & Loaiza-Ramírez, 2023).

Asimismo, el proceso de aprendizaje requiere una transformación que va desde los estudiantes hasta los docentes. Es decir, el educador debe identificar diferentes elementos dentro de este proceso para que sea efectivo, como por ejemplo, los objetivos de aprendizaje, los recursos y las estrategias necesarias. Asimismo, en este proceso es indispensable que los docentes reconozcan los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes, con el fin de lograr una enseñanza efectiva (Huang & Chiu, 2015).

De hecho, para que el proceso de aprendizaje sea efectivo es necesario que los estudiantes puedan aprender diferentes representaciones concretas y abstractas, y esto sucede mediante tres fases de desarrollo intelectual. La primera fase se denomina enactiva, y hace referencia al contacto con la acción, lo concreto y la manipulación de objetos relacionados con el aprendizaje; la segunda fase se denomina icónica y se refiere a la experiencia basada en imágenes y representaciones visuales; por último, la fase simbólica requiere de la interacción con el lenguaje y lo abstracto (Huang & Chiu, 2015).

Según Abdulrahman et al. (2020), el proceso de aprendizaje utilizando herramientas multimedia favorece la enseñanza de los estudiantes. Esto teniendo en cuenta que las herramientas multimedia permiten crear representaciones mentales de la información, ya sea en formato de vídeo, audio, texto o imágenes. Además, estas herramientas permiten la participación activa de los estudiantes, permitiéndoles

colaborar y construir conocimiento compartido. También estas herramientas favorecen la motivación y el engagement, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje.

Ciencias naturales

La enseñanza de las ciencias naturales tiene como objetivo que los estudiantes comprendan el mundo natural en el cual viven y a su vez desarrollen habilidades de investigación para resolver problemas y tomar decisiones científicas. Asimismo, la enseñanza de las ciencias naturales busca que el estudiante enfatice en la exploración científica, el pensamiento crítico y la curiosidad por el mundo natural (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2004).

Las ciencias naturales se dividen en diferentes ramas, las principales son la biología, física, química, geología y astronomía. La biología estudia la vida y los seres vivos, incluyendo su origen, evolución, estructura, funciones, y relaciones con el medio ambiente; la física se encarga del estudio de la materia, la energía, el movimiento, el sonido, la luz, el calor, etc; la química investiga la composición, estructura, propiedades y transformación de la materia; la geología estudia la Tierra, su estructura, composición, procesos y la historia de su formación. Finalmente, la astronomía se centra en el estudio de los astros, incluyendo el Sol, la Luna, los planetas, las estrellas, las galaxias, etc (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2004).

4.4 MARCO LEGAL

4.4.1 Ley 115 de febrero 8 de 1994 - Ley General de Educación

La Ley 115 de febrero 8 de 1994 o también denominada Ley General de Educación es una ley colombiana que presenta la normatividad referente al servicio de

educación en el territorio nacional. Principalmente, los lineamientos de esta ley se fundamentan en los principios constitucionales que garantizan el derecho a la educación, la libertad de enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la cátedra, reconociendo la naturaleza del servicio público de la educación (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Asimismo, en esta ley se definen los niveles de educación formal, que incluyen la educación preescolar, básica y media, además de la educación no formal e informal. El servicio educativo se define como un conjunto integrado de normas jurídicas, programas curriculares, establecimientos educativos, instituciones sociales, recursos humanos y financieros, que trabajan en conjunto para alcanzar los objetivos de la educación (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Además, en esta ley se fomenta la calidad educativa a través de la formación continua de los educadores, la promoción docente, la implementación de recursos y métodos educativos innovadores, la investigación educativa, la orientación educativa y profesional, la inspección y evaluación del proceso educativo (Congreso de la República de Colombia, 1994).

La ley también establece los objetivos generales de la educación, que deben servir como guía para el proceso educativo. Se reconoce la importancia de la educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas o emocionales, así como para personas con capacidades intelectuales excepcionales, como parte integral del servicio público educativo (Congreso de la República de Colombia, 1994).

En esta ley, el Estado se compromete a facilitar las condiciones y promover la educación para adultos, especialmente a través de modalidades a distancia y semipresencial. Se enfatiza la importancia de la educación para los grupos étnicos,

basada en el respeto a sus creencias y tradiciones, con el objetivo de fortalecer su identidad, conocimiento, socialización, protección y uso adecuado de la naturaleza, los sistemas y prácticas comunitarias de organización, el uso de las lenguas vernáculas, la formación docente e investigación en todos los ámbitos de la cultura. Igualmente, el Gobierno Nacional y las entidades territoriales promueven un servicio de educación campesina y rural, que incluya modalidades formal, no formal e informal, en línea con los planes de desarrollo respectivos (Congreso de la República de Colombia, 1994).

La ley organiza el servicio educativo a nivel nacional, incluyendo el Plan Nacional de Desarrollo Educativo, el Proyecto Educativo Institucional, el Sistema Nacional de Acreditación, el Sistema Nacional de Información, el currículo y el plan de estudios. Se establece un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación para evaluar la calidad de la enseñanza, el desempeño de los docentes, los logros de los alumnos, la eficacia de los métodos pedagógicos, la organización administrativa y física de las instituciones educativas y la eficiencia de la prestación del servicio (Congreso de la República de Colombia, 1994).

La ley establece el sistema de financiación de la educación estatal, que incluye recursos del situado fiscal, otros recursos públicos nacionales y el aporte de departamentos, distritos y municipios. Se define el carácter de los establecimientos educativos (estatales, privados o de economía solidaria) y se establecen los requisitos para su funcionamiento (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Se define la conformación del gobierno escolar en los establecimientos educativos del Estado, incluyendo el Consejo Directivo y el Consejo Académico. El presidente de la República ejerce la suprema inspección y vigilancia de la educación, con la posibilidad de delegar estas funciones en el ministro de Educación Nacional, los Gobernadores y los alcaldes. Finalmente, se establecen la Junta Nacional de Educación,

las Juntas Departamentales y Distritales de Educación, las Juntas Municipales de Educación y los Foros Educativos (Congreso de la República de Colombia, 1994).

4.4.2 Lineamientos curriculares de las ciencias naturales

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (1998) la enseñanza de las ciencias naturales permite al individuo conectar con las experiencias y la comprensión del mundo real de los estudiantes. Además, se argumenta que la educación científica debe comenzar con el "Mundo de la Vida", las experiencias cotidianas de los estudiantes, y gradualmente avanzar hacia el mundo más abstracto y especializado de las teorías científicas.

Para lograr esto, el texto aboga por un enfoque pedagógico que involucra: discusiones y debates en el aula, aprendizaje basado en la indagación, comprensión del proceso científico, uso apropiado del lenguaje, e integración de la historia y la filosofía de la ciencia en las lecciones. A su vez, en la enseñanza de las ciencias naturales es importante contemplar la evolución del universo, el desarrollo de la vida en la Tierra, el método científico y el rol de los experimentos en la investigación científica (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

En general, de acuerdo con los lineamientos curriculares de la enseñanza de las ciencias naturales, se enfatiza en la necesidad de un enfoque más atractivo y relevante para la enseñanza de las ciencias, uno que ayude a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de los conceptos y procesos científicos, al mismo tiempo que los conecta con el mundo que les rodea (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Enfoque de la investigación

Este proyecto de investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, con el objetivo de comprender en profundidad la implementación de proyectos de aula como estrategia didáctica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de la Química en la Educación Básica Secundaria. La elección de este enfoque se fundamenta en la necesidad de analizar e interpretar las experiencias, percepciones y significados que se generan durante la implementación del proyecto, desde una perspectiva holística e interpretativa (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020).

Este enfoque cualitativo permitirá obtener un conocimiento profundo y contextualizado sobre el impacto de la implementación de un proyecto de aula basado en metodologías activas en la promoción del aprendizaje significativo de la Química en la Educación Básica Secundaria.

5.2 Diseño de la investigación

El diseño de este estudio es una investigación acción participativa (IAP), una metodología implica la colaboración directa entre el investigador y los participantes (estudiantes y docentes), y se caracteriza por ser un proceso cíclico y reflexivo, que incluye las fases de diagnóstico, planificación, acción e implementación, y evaluación. El propósito es mejorar la práctica educativa mientras se lleva a cabo la investigación.

La IAP según Zapata y Rondán (2016), se caracteriza porque está orientada a lo colectivo y al cambio social, dándole mayor importancia a la participación social y comunitaria, de manera que sea la población de intervención quienes participan activamente en su proceso. Además, la IAP busca que el investigador y la comunidad

tengan una relación horizontal, en la cual ambos aprenden de manera bidireccional. Por último, la IAP busca el empoderamiento de las comunidades, quienes deben participar en la búsqueda de soluciones y toma de decisiones sobre problemáticas específicas.

Este proyecto de investigación, al centrarse en la implementación de un proyecto de aula basado en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de la química, se beneficia de la utilización del enfoque de Investigación-Acción Participativa (IAP), ya que este método permite una participación activa de los actores involucrados en el proceso de investigación y la transformación de la práctica docente.

5.3 El procedimiento o fases

Con el fin de abordar los desafíos y dificultades identificados en la enseñanza y el aprendizaje de la Química dentro del Colegio Pedagógico de los Andes, se implementará un proyecto bajo el enfoque de la Investigación-Acción Participación (IAP). Este enfoque se basa en cuatro fases metodológicas, de acuerdo con Zapata y Rondán (2016) y Borda (1999), quienes plantean los siguientes pasos: Diagnóstico, Planificación, Ejecución, y Sistematización y Reflexión. Esto con el objetivo principal de transformar la práctica docente mediante la implementación de metodologías activas y la evaluación de su impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes. A continuación, se detalladas las actividades y procesos de cada etapa o fase del método y actividades del diseño (Zapata y Rondán, 2016; Borda, 1999):

1. Diagnóstico

En primer lugar, se realizó un análisis y descripción del contexto educativo, es decir, del Colegio Pedagógico de los Andes, incluyendo aspectos como la realidad social, cultural y económica de los estudiantes, así como la influencia de estos factores en su aprendizaje. Asimismo, se identificaron los recursos físicos, tecnológicos,

pedagógicos y humanos disponibles para la implementación del proyecto. También se describió el clima de trabajo existente en el aula, incluyendo las relaciones entre docentes y estudiantes, la dinámica de las clases y el uso de metodologías activas.

Luego de esto, se procedió con la identificación de dificultades y oportunidades de la práctica docente, es decir, se analizarán las percepciones de los docentes sobre las dificultades que enfrentan en la enseñanza de la Química, incluyendo la falta de recursos, la desmotivación de los estudiantes, la complejidad de los conceptos, la aplicación de metodologías tradicionales y la escasa integración de proyectos de aula. Se identificó también las oportunidades para mejorar la práctica docente, como la implementación de metodologías activas, la utilización de recursos digitales y la colaboración entre docentes.

Para ello, se utilizarán entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Química. También se implementó la observación de clases para analizar las prácticas pedagógicas de los docentes y el comportamiento de los estudiantes.

2. Planificación

La fase de planificación del proyecto de investigación-acción participación se centra en la reconstrucción de la práctica docente y la elaboración de un plan de acción que guíe la implementación del proyecto de aula. En colaboración con los docentes, se analizaron las dificultades y oportunidades identificadas en el diagnóstico, buscando alternativas y estrategias para mejorar la práctica docente. Este proceso de análisis conjunto permitió identificar las necesidades específicas del contexto del colegio, las necesidades de los estudiantes y las características de la asignatura de Química.

Con base en este análisis, se diseñó un proyecto de aula con metodologías activas que se adaptaron a las necesidades particulares del contexto. Se definieron los objetivos específicos del proyecto, las actividades a desarrollar y los recursos necesarios para su implementación. Además, se establecieron los roles y responsabilidades de los docentes, estudiantes y otros actores involucrados en el proyecto. Se definió qué actividades debía realizar cada actor, cómo se coordinarán y cuál sería su contribución al éxito del proyecto. Por último, se planificó la evaluación del proyecto, definiendo el método para hacer la evaluación del aprendizaje significativo de los estudiantes, lo cual permitió determinar si el proyecto logró sus objetivos y cómo se puede mejorar para futuras implementaciones.

3. Ejecución

La fase de ejecución del proyecto de investigación-acción participación es crucial para la implementación del plan de acción y la generación de experiencias prácticas. En esta etapa, se implementó el proyecto de aula, llevando a cabo las actividades planteadas y utilizando la metodología activa seleccionada. En este punto, los docentes, junto con los estudiantes, participaron activamente en las actividades, explorando los contenidos de la Química de manera dinámica e interactiva.

Durante la ejecución del proyecto, se ejecutaron reuniones regulares con los docentes, estudiantes y directivos. Estas reuniones sirvieron para discutir el avance del proyecto, resolver dudas, identificar posibles obstáculos y ajustar el plan de acción en función de las necesidades que surjan.

4. Sistematización y reflexión de la experiencia

La fase final de la investigación-acción participación se centra en la reflexión sobre la experiencia vivida y la extracción de aprendizajes para el futuro. Para eso, entonces se analizaron las experiencias y aprendizajes adquiridos durante la implementación del proyecto, incluyendo las fortalezas y debilidades del diseño y su ejecución. Esta reflexión crítica permitió identificar qué aspectos del proyecto fueron exitosos, cuáles necesitaron ser modificados y cuáles deberían ser repensados para futuras implementaciones.

Para evaluar el proyecto en el aprendizaje significativo de los estudiantes, se utilizaron instrumentos de evaluación específicos como pruebas de conocimiento, observación de clases y encuestas. Estos instrumentos permitirán evaluar si el proyecto logró promover el aprendizaje significativo de los estudiantes y si se lograron los objetivos propuestos.

Con base en los resultados de la evaluación, se extraen las lecciones aprendidas para la mejora de la práctica docente en la enseñanza de la Química. Este análisis permite identificar las mejores estrategias para promover el aprendizaje significativo, así como las áreas que necesitan ser reforzadas para lograr una mejor calidad en la enseñanza de la química.

Tabla 3. Fases del diseño IAP

Fase	Actividades / Herramientas / Métodos
Diagnóstico	
- Análisis del contexto educativo (realidad social, cultural y económica de los estudiantes, influencia de estos factores en el aprendizaje, recursos disponibles).	- Observación de clases
- Descripción del ambiente en el aula (relaciones entre docentes y estudiantes, dinámica de las clases, uso de metodologías activas).	- Entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes
- Identificación de dificultades y oportunidades de la práctica docente (percepciones de los docentes sobre las dificultades en la enseñanza de la Química, oportunidades de mejora)	

Planificación	
- Reconstrucción de la práctica docente.	- Análisis de datos del diagnóstico.
- Elaboración de un plan de acción para la implementación del proyecto de aula.	- Trabajo colaborativo con docentes.
- Diseño del proyecto de aula con metodologías activas.	- Diseño participativo.
- Definición de objetivos, actividades, recursos, roles y responsabilidades.	- Planificación estratégica.
- Planificación de la evaluación del proyecto.	- Diseño de instrumentos de evaluación.
Ejecución	
- Implementación del proyecto de aula.	- Ejecución de actividades planificadas.
- Participación activa de docentes y estudiantes.	- Dinámicas de aprendizaje colaborativo.
- Recopilación de datos durante la ejecución.	- Observación de clases, registros de actividades.
- Reuniones para discutir el avance del proyecto.	- Reuniones de seguimiento
Sistematización y reflexión	
- Análisis de experiencias y aprendizajes.	- Revisión de datos recogidos durante la ejecución.
- Identificación de fortalezas, debilidades y áreas de mejora del proyecto.	- Reflexión crítica y sistematización.
- Evaluación del aprendizaje significativo de los estudiantes.	- Pruebas de conocimiento, observación de clases, encuestas.
- Extracción de lecciones aprendidas para la mejora de la práctica docente.	- Análisis de resultados de la evaluación.

Nota. Elaboración propia basado en el texto sobre IAP de Zapata y Rondán (2016).

5.4 La población y muestra

Población - Escenario

La población objetivo de esta investigación son los docentes de Química del Colegio Pedagógico de los Andes y los estudiantes de sexto grado, quienes se encuentran directamente involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y son quienes implementan y desarrollan el proyecto de aula basado en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo.

Tabla 4. Muestra de profesores

Profesores	Formación académica	Años de servicio
Profesor 1	Licenciado en Química	31 años
Profesor 2	Licenciado en Biología	12 años
Profesor 3	Licenciada en Química	3 años

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5. Muestra estudiantes

Estudiantes	Frecuencia	%
Mujeres	6	54.55%
Hombres	5	45.45%

Nota: Elaboración propia.

Muestra – informantes clave

Para seleccionar la muestra, se utiliza el criterio de conveniencia, identificando a los docentes de química que tuvieran mayor experiencia en la enseñanza de la asignatura y que estuvieran dispuestos a participar activamente en la investigación. Se seleccionó una muestra inicial de 3 docentes, lo que permitió obtener información rica y detallada para la comprensión profunda del fenómeno investigado.

Para garantizar la calidad de la información obtenida, se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

1. Docentes con una antigüedad en el cargo de al menos 5 años, lo que garantiza una experiencia significativa en la enseñanza de la química.
2. Docentes que demuestren interés en el proyecto de aula y que estén dispuestos a colaborar activamente en la investigación.
3. Docentes que hayan implementado o estén familiarizados con el uso de metodologías activas en sus prácticas pedagógicas.

La idea es que la muestra seleccionada permitiera obtener una visión profunda y representativa de las experiencias y percepciones de los docentes de química del Colegio Pedagógico de los Andes.

Para la muestra de estudiantes, se seleccionaron a los participantes mediante una muestra homogénea y por conveniencia, que consiste en la selección de casos o participantes de manera estratégica y flexible a medida que se desarrolla la investigación. En este sentido, se seleccionaron un total de 15 estudiantes de grado sexto de básica secundaria del colegio Pedagógico de los Andes.

Para garantizar la calidad de la información obtenida, se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

1. Se aplica el proyecto a toda la clase para garantizar una visión más completa de los conocimientos y habilidades del grupo.

2. Se asegurar que la muestra incluya estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, niveles de desempeño académico y aspectos socioculturales.

Esto permitió identificar las necesidades específicas de cada subgrupo, lo que permitirá analizar el impacto de la implementación del proyecto de aula basado en metodologías activas en la promoción del aprendizaje significativo de la química en la Educación Básica Secundaria.

5.5 Instrumentos y técnicas de recolección y análisis de datos

Se emplearon dos herramientas de recolección de datos:

1. **Entrevistas semiestructuradas:** se realizó con el objetivo de obtener información detallada sobre las experiencias, percepciones y perspectivas de los docentes de química respecto a la enseñanza de la asignatura y la implementación de proyectos de aula con metodologías activas, así como comprender sus necesidades y desafíos en este contexto. La entrevista se compone de preguntas abiertas, y con un guion preestablecido, pero adaptable a las respuestas de los participantes.

Se utiliza una guía de entrevista semiestructurada que se diseñó con base en la revisión del marco teórico (Sistema de categorías) y el planteamiento del problema. Las categorías que se exploraron en la entrevista son:

- a) ***Contexto educativo y enseñanza de la química y Percepción de la química:***

Estas categorías abordan la educación química desde la perspectiva de los docentes y de los estudiantes. “Contexto educativo y enseñanza de la química” se

enfoca en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de los profesores, explorando sus experiencias con metodologías (tradicionales vs. activas), las estrategias que emplean para lograr un aprendizaje significativo, los recursos que consideran necesarios para implementar enfoques innovadores, su mirada acerca de la motivación de los estudiantes y las formas de evaluación que consideran más adecuadas para medir el aprendizaje; por otro lado, “Percepción de la química” está enfocada en la experiencia y visión del estudiante, con el fin de indagar sobre las actitudes hacia la asignatura, las dificultades de aprendizaje que enfrentan, cómo perciben la importancia de la química en su vida diaria, futuro e impacto global (social, ambiental), y qué tipo de actividades prefieren para aprenderla de manera efectiva.

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los profesores fueron:

1. ¿Cómo es la experiencia con la enseñanza tradicional de la química?
2. ¿Ha implementado metodologías activas en la enseñanza de la química, de qué manera?
3. ¿Qué estrategias utiliza para promover el aprendizaje significativo de los conceptos químicos en sus clases?
4. ¿Qué recursos (materiales, tecnológicos, humanos) considera necesarios para implementar un proyecto de aula basado en metodologías activas?
5. ¿Considera que los estudiantes encuentran motivación en la enseñanza de la química, por qué?
6. ¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para valorar tu aprendizaje en química?

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los estudiantes fueron:

1. ¿Te gustan las clases de química? Describe tus razones

2. ¿Qué temas de las clases de química te han parecido más difíciles de entender?
Cuéntanos tus razones
3. ¿Cómo ves la química relacionada con tu vida diaria?
4. ¿Crees que las clases de química te pueden ayudar a alcanzar tus objetivos en el futuro?
5. ¿Cómo crees que la química puede afectar el mundo, la sociedad y el medio ambiente?
6. ¿Qué tipo de actividades consideras que son más útiles para aprender química?

b) Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas: la cual indaga la aplicación práctica del uso de proyectos de aula y metodologías activas en la enseñanza y aprendizaje de la química, recopilando perspectivas tanto de docentes como de estudiantes. Desde el punto de vista de los docentes se indaga sobre su experiencia implementando estas estrategias y los conocimientos que tienen al respecto, así como los beneficios que perciben a la hora de implementarlas. Por otro lado, desde la mirada de los estudiantes, se explora sobre elementos asociados a las metodologías activas y proyectos de aula, es decir, el trabajo en equipo, el uso de la tecnología y sus preferencias respecto a métodos de evaluación, perfil de docentes, entre otros.

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los profesores fueron:

7. ¿Ha participado en la implementación de proyectos de aula en su práctica docente, puedes contarnos al respecto?
8. ¿Cuáles son las metodologías activas que conoce, cómo las clasificaría?
9. ¿Qué beneficios observa en el uso de metodologías activas en la enseñanza de la química?

10. ¿Qué factores podrían influir en el éxito de un proyecto de aula basado en metodologías activas?

11. ¿Considera importante la colaboración con otros docentes para la implementación de proyectos de aula al momento de implementarlos?

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los estudiantes fueron:

7. ¿Qué beneficios y dificultades encuentras al trabajar en grupo en clase de química?

8. ¿Consideras que la tecnología puede ayudarte a aprender química de manera más efectiva? Describe tus razones

9. ¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para valorar tu aprendizaje en química?

10. ¿Qué características consideras importantes en un buen profesor de química?

c) Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas: la cual está centrada en las necesidad y obstáculos que enfrentan los docentes a la hora de aplicar metodologías activas en la enseñanza de la química. Es decir, se exploran recursos necesarios, apoyos, formación y tipos de colaboración que se requieren para implementar estas estrategias. También se centra en los desafíos y obstáculos experimentados en el proceso.

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los profesores fueron:

12. ¿Qué recursos o apoyos necesitaría para implementar metodologías activas de forma más efectiva en sus clases?

13. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al intentar implementar metodologías activas en la enseñanza de la química?

14. ¿Qué estrategias o herramientas podrían ser útiles para superar estos desafíos?
15. ¿Qué tipo de capacitación o formación considera que sería útil para mejorar la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la química?
16. ¿Qué tipo de colaboración se requiere para la implementación exitosa de metodologías activas?
17. ¿De qué manera se puede asegurar y mantener la motivación del estudiante, qué estrategias o técnicas podrían ayudar a mantener la motivación de los estudiantes y docentes en un proyecto de aula con metodologías activas?

d)Percepción del proyecto de aula: en la que se indaga sobre la percepción de los estudiantes con respecto a los proyectos de aula, es decir, qué entienden ellos por proyecto de aula, que expectativas tienen al respecto, qué tipo de actividades les resultan más motivadoras y qué beneficios perciben.

Las preguntas diseñadas en esta categoría dirigidas a los estudiantes fueron:

11. Para ti, ¿Qué es un proyecto de aula?
12. ¿Qué esperas que se desarrolle en un proyecto de aula de química? ¿Qué tipo de actividades te motivarían más a participar en el proyecto?
13. ¿Qué tipo de actividades te gustaría realizar en el proyecto?
14. ¿Qué beneficios te gustaría obtener del proyecto de aula?
15. ¿Cómo te gustaría que se evaluará tu participación en el proyecto de aula de química?

Ver Anexo A y Anexo B (Formatos de entrevistas semiestructuradas)

2. **Observación participante:** con el objetivo de observar directamente la implementación del proyecto de aula diseñado, para comprender las dinámicas del proceso, las interacciones entre los docentes y estudiantes, las dificultades y los éxitos que se presenten durante la ejecución del proyecto.

El instrumento a aplicar para la observación participante fue el diario de campo el cual permitió analizar, reflexionar, hacer autoevaluación de los procesos y también planificar para el futuro. Para usarlo, es importante definir en primer lugar unos criterios de uso, es decir, qué aspectos o temas se van a registrar en el mismo, luego, realizar los registros de acuerdo con los criterios en términos de fecha, preguntas, reflexiones, entre otros (Cid e Higuera, 2017).

Tabla 6. Diario de campo

DIARIO DE CAMPO		
Actividad	“De la contaminación a la solución: explorando el impacto de la química en la vida cotidiana”	Fecha Miércoles 26 de marzo de 2025
Investigador/Observador	LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA EMIRO CASTILLA BALLESTEROS	
Objetivo/pregunta	Interactuar con los estudiantes, escuchar los conocimientos previos que tiene sobre la materia, las sustancias y las mezclas. Aclarar los conceptos por parte de los investigadores.	
Lugar-espacio	Patio del colegio Pedagógico de los Andes.	
Recursos	Sillas, video-beam, tablero, parlante, cartulinas, marcadores y cinta.	
Técnica aplicada	Se utilizó la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la cual los estudiantes fueron guiados a través de preguntas problematizadoras y un experimento práctico para reforzar la comprensión de los conceptos abordados. Técnica de visualización a partir de lluvia de ideas	
Personajes que intervienen	Estudiantes de 6 grado del colegio Pedagógico de los Andes.	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas		Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación

<p>Se colocaron sillas en forma de media luna donde se sentaron los estudiantes del grado 6. Posteriormente, se realizó la presentación de los investigadores y se les informó a los estudiantes sobre la dinámica del proyecto de ABP y su papel como participantes principales.</p> <p>Se dispuso de un video-beam y un tablero donde se proyectaron diapositivas explicando los conceptos de materia, sustancias puras y mezclas.</p> <p>Se formularon preguntas problematizadoras que los estudiantes respondieron y el docente se encargó de aclarar conceptos erróneos o confusos.</p> <p>Se llevó a cabo un pequeño experimento con materiales accesibles para demostrar la diferencia entre una sustancia pura y una mezcla. Los estudiantes observaron los resultados y participaron en la interpretación de los mismos.</p> <p>Los estudiantes mostraron interés en la actividad, participando activamente en la formulación de respuestas y en la interacción con los investigadores.</p> <p>Se evidenció que algunos estudiantes tenían dificultades para diferenciar entre sustancias puras y mezclas, lo que requirió mayor explicación y ejemplos visuales.</p> <p>El experimento fue bien recibido y facilitó la comprensión de los conceptos tratados.</p> <p>Es recomendable reforzar el contenido en futuras sesiones con más actividades prácticas y dinámicas de discusión para consolidar los aprendizajes.</p> <p>Para finalizar, se realizó una lluvia de ideas en la que los estudiantes expresaron lo aprendido y resolvieron dudas restantes sobre la temática abordada.</p>	<p>Disposición del ambiente de aprendizaje</p> <p>Aclaración de los propósitos del proyecto</p> <p>Planteamiento de preguntas problematizadoras</p> <p>Estrategias de enseñanza recomendadas: actividades experienciales y de discusión</p> <p>Interés y participación de los estudiantes en actividades prácticas.</p> <p>Dificultades en nociones básicas o conceptos básicos.</p> <p>Estrategias de enseñanza recomendadas: actividades experienciales y de discusión</p>
<p>Observaciones adicionales:</p>	

Nota: Ejemplo del uso del Diario de campo para registrar las actividades.

5.5 Validez y credibilidad de los instrumentos

Para aplicar estas herramientas, se realizó una validación de constructo mediante el **juicio de expertos** para ambas entrevistas semiestructuradas. Se seleccionaron expertos con títulos de maestría, y la validación se realizó mediante la revisión de los instrumentos (Ver Tablas 8 y 9) y la respuesta a un formato de evaluación (Ver Tabla 7). La validación por juicio de expertos generó la modificación o actualización de 5 preguntas las cuales estaban relacionadas con la motivación percibida en los estudiantes, métodos de evaluación, desafíos u obstáculos percibidos, mejorando así la redacción y estilo de las preguntas, así como su coherencia con la investigación.

Tabla 7. *Observaciones generales del instrumento por parte de validadores expertos*

DIMENSIONES	VALIDADOR 1	VALIDADOR 2
Percepción de la química	Realizar entrevistas en profundidad con un grupo de docentes de cada nivel educativo para explorar sus experiencias y opiniones en mayor detalle.	Las preguntas tienen coherencia con la categoría y están bien redactadas Se valida el instrumento
Experiencia con Estrategias de Aprendizaje	Explorar las causas subyacentes de estas barreras, como las políticas educativas, la cultura institucional, o las características individuales de los docentes.	Las preguntas tienen coherencia con la categoría Se valida el instrumento
Percepción del Proyecto de Aula	Analizar si existe una relación entre la frecuencia de uso de metodologías activas y los resultados académicos de los estudiantes. Con qué recursos cuentas	Las preguntas tienen coherencia con la categoría y están bien redactadas. Se valida el instrumento

Nota: Autor.

La validación realizada a los instrumentos de entrevista revela aspectos fundamentales tanto en su coherencia interna como en su pertinencia para alcanzar los objetivos de la investigación (Ver Tabla 7). En términos generales, ambos evaluadores coinciden en reconocer que las preguntas diseñadas son pertinentes y están correctamente articuladas con las categorías propuestas: *Percepción de la química*, *Experiencia con estrategias de aprendizaje* y *Percepción del proyecto de aula*. Esta convergencia en las valoraciones respalda la validez de contenido del instrumento.

No obstante, se observa que el primer validador, además de confirmar la coherencia y adecuada redacción de las preguntas, sugiere acciones adicionales de profundización, tales como realizar entrevistas en profundidad con grupos de docentes de diferentes niveles educativos, explorar factores estructurales que puedan actuar como barreras, y analizar la relación entre la frecuencia de uso de metodologías activas y los resultados académicos. Estas recomendaciones, aunque no critican directamente el instrumento, sugieren un enriquecimiento metodológico para ampliar la comprensión del fenómeno de estudio. Esta perspectiva evidencia una visión crítica que busca fortalecer no solo el instrumento, sino también el diseño global de la investigación.

Tabla 8. Evaluación de cada ítem del instrumento de entrevista por parte de los validadores expertos del instrumento para docentes

CRITERIOS DE VALIDACIÓN		Claridad en las preguntas		Redacción		Coherencia con objetivos y tipo de investigación		Observaciones Evaluador 1	Claridad en las preguntas		Redacción		Coherencia con objetivos y tipo de investigación		Observaciones Evaluador 2
		Evaluador 1		Evaluador 1		Evaluador 1			Evaluador 2		Evaluador 2		Evaluador 2		
No.	PREGUNTAS	SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Cómo es la experiencia con la enseñanza tradicional de la química?	X			x	x		¿Cómo es la experiencia con la enseñanza tradicional de la química?	x		x		x		
2	¿Ha implementado metodologías activas en la enseñanza de la química, de qué manera?	X		x		x			x		x		x		
3	¿Qué estrategias utiliza para promover el aprendizaje significativo de los conceptos químicos en sus clases?	X		x		x			x		x		x		
4	¿Qué recursos (materiales, tecnológicos, humanos) considera necesarios para implementar un proyecto de aula basado en metodologías activas?	X		x		x			x		x		x		
5	¿Considera que sus estudiantes están motivados para aprender química por qué?	X			x	x		¿Qué factores considera que influyen en la motivación de sus estudiantes para aprender química?	x			x	x		Tener en cuenta la redacción
6	¿Qué métodos de evaluación utiliza para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en química?	X		x		x			x			x	x		Tener en cuenta la redacción
1	¿Ha participado en la implementación de proyectos de aula en su práctica docente, puedes contarnos al respecto?	X		x		x			x		x		x		
2	¿Cuáles son las metodologías activas en el área de química que usted conoce cómo podría clasificarlas según su impacto?	X		x		x			x			x	x		Es importante definir la categoría, ¿es metodología activa o proyecto de aula?
3	¿Qué beneficios observa en el uso de metodologías activas en la enseñanza de la química?	X		x		x			x		x		x		
4	¿Qué factores podrían influir en el éxito de un proyecto de aula basado en metodologías activas?	X		x		x			x		x		x		
5	¿De qué manera la colaboración con otros docentes para la implementación de proyectos de aula garantiza su éxito? ¿Ha tenido experiencias exitosas de	x		x		x				x		x		x	

	colaboración con colegas, en qué sentido?														
1	¿Qué recursos o apoyos necesaria para implementar metodologías activas de forma más efectiva en sus clases?	X		x		x			x			x			
2	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al intentar implementar metodologías activas en la enseñanza de la química?	X		x		x			x			x			
3	¿Qué tipo de capacitación o formación considera que sería útil para mejorar la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la química?	X				x			x			x			
4	¿Qué tipo de colaboración se requiere para la implementación exitosa de metodologías activas?	X		x		x			x			x			
5	¿De qué manera se puede asegurar y mantener la motivación del estudiante Qué estrategias o recursos podrían ayudar a mantener la motivación de los estudiantes y docentes en un proyecto de aula con metodologías activas?	X		x		x			x			x			Eliminar la palabra "recursos", está inmersa en la pregunta 1.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 9. Evaluación de cada ítem del instrumento de entrevista por parte de los validadores expertos del instrumento para estudiantes

CRITERIOS DE VALIDACIÓN		Claridad en las preguntas		Redacción		Coherencia con objetivos y tipo de investigación		Observaciones Evaluador 1	Claridad en las preguntas		Redacción		Coherencia con objetivos y tipo de investigación		Observaciones Evaluador 2
		Evaluador 1		Evaluador 1		Evaluador 1			Evaluador 2		Evaluador 2		Evaluador 2		
No.	PREGUNTAS	SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Te gusta la química?	X			x	x		¿Qué te gusta más de la química? - ¿cuánto te gusta la química y por qué?	x		x		x		
2	¿Qué te motiva a estudiar química?	X		x		x			x		x		x		
3	¿Qué tema de química te parece más difícil de entender?	X			x	x		¿Qué te resulta más difícil de entender en química?	x		x		x		
4	¿Cómo ves la química relacionada con tu vida diaria?	X		x		x			x		x		x		
5	¿Crees que la química te puede ayudar a alcanzar tus objetivos en el futuro?	X		x		x			x		x		x		
6	¿Cómo crees que la química puede afectar el mundo, la sociedad y el medio ambiente?	X		x		x			x		x		x		
1	¿Qué tipo de actividades consideras que son más útiles para aprender química?	X		x		x			x		x		x		
2	¿Qué estrategias de aprendizaje de la química te parecen más efectivas?	X		x		x			x		x		x		
3	¿Qué beneficios y dificultades encuentras al trabajar en grupo?	X		x		x			x		x		x		
4	¿Cómo crees que la tecnología puede ayudar a aprender química de manera más efectiva?	X		x		x			x		x		x		
5	¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para medir tu aprendizaje en química?	X		x		x			x		x		x		
6	¿Qué características consideras importantes en un buen profesor de química?	X		x		x			x		x		x		
1	¿De qué crees que se trata un proyecto de aula del área de química?	X		x		x				x		x		x	Reformular la pregunta
2	¿Qué esperas que se desarrolle en un proyecto de aula de química?, ¿Cómo crees que el	x		x		x			x		x		x		

	proyecto te puede ayudar a aprender química?														
3	¿Te gustaría participar en el proyecto de aula?, ¿Qué tipo de actividades te gustaría realizar en el proyecto?	X		x		x			x		x		x		
4	¿Cómo crees que el proyecto puede cambiar la forma en que aprendes química?, ¿Qué beneficios te gustaría obtener del proyecto de aula?	X		x		x			x		x		x		
5	¿Qué te gustaría que se hiciera en el proyecto de aula?, ¿Qué tipo de actividades te motivarían más a participar en el proyecto?	X		x		x			x		x		x		
6	¿Cómo te gustaría que se evaluara tu participación en el proyecto de aula?		x		x	x			x		x		x		

Nota: Elaboración propia.

Desde un enfoque crítico, las observaciones del primer y segundo evaluador no son vistas únicamente como propuestas complementarias, sino como insumos valiosos que aportaron a la fase de ajuste o expansión del instrumento, especialmente buscando captar la complejidad de las experiencias docentes en torno a las estrategias de aprendizaje y los proyectos de aula.

Finalmente, la validación obtenida aporta confianza inicial en la adecuación del instrumento, pero subraya la importancia de permanecer abiertos a ajustes dinámicos durante la aplicación, permitiendo así garantizar una recolección de datos robusta y verdaderamente significativa.

5.6 Consideraciones éticas

En lo referente a las consideraciones éticas, esta investigación se desarrollará bajo el cumplimiento riguroso de principios fundamentales. Se obtendrá el consentimiento informado de los docentes y padres de familia, así como el asentimiento informado de los estudiantes, previo a la aplicación de entrevistas y actividades de observación (Ver Anexo L Consentimiento Informado). Asimismo, se protegerá la confidencialidad de los participantes, garantizando que su información personal se mantenga en reserva y no sea divulgada sin su consentimiento expreso.

5.7 Técnicas de análisis de información

Para el análisis de la información, se utilizará el análisis de contenido para identificar categorías a priori y emergentes en la información recopilada durante las entrevistas. Para ello, se utilizará la codificación abierta (Se asignarán códigos a las unidades de información para identificar los temas y las categorías) y la triangulación, para ello se combinará la información obtenida a través de las entrevistas y la

observación participante para obtener una visión más completa y confiable del fenómeno estudiado, comparando con la literatura existente en torno al tema de investigación. Para este análisis, se usará el software ATLAS ti. Luego, los hallazgos de la investigación se presentarán en un informe, con la descripción detallada de los resultados, la interpretación de los datos y la discusión de los hallazgos.

En este sentido, para el análisis de los datos se utilizó la técnica de análisis de contenido, que tal como describen Sanchez-Gómez et al. (2017) consta de tres flujos o procesos que ocurren de manera continua, y se describen a continuación:

1. Reducción de los datos: esto implica seleccionar, abstraer y hacer transformaciones de la información o de los datos que se consideran crudos, es decir, las transcripciones, para luego asignar etiquetas a partes del texto, lo cual se denomina codificación. Posteriormente, se agrupan los códigos en conceptos más amplios o categorías, es decir, categorización.

2. Disposición y transformación de los datos: esto requiere presentar los resultados, organizándolos en un formato específico, ya sea gráficos, tablas, redes de códigos, matrices, etc. Esto con el fin de generar conclusiones sobre los datos y mostrar relaciones entre ellos, proporcionando ejemplos concretos que representan la información de interés.

3. Obtención de conclusiones y verificación: esto requiere generar interpretaciones y conclusiones sobre la información presentada, creando explicaciones, patrones de relaciones, flujos de causalidad y proposiciones. En resumen, se trata de comparar los resultados con respecto a la teoría y a las interpretaciones del investigador, es decir, triangular los datos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Resultados o hallazgos

Este capítulo presenta el análisis de los hallazgos obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto de aula fundamentado en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), cuyo propósito fue favorecer el aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia en estudiantes de sexto grado en el área de química. La estructura del análisis responde a los objetivos trazados en la investigación, permitiendo observar cómo las prácticas pedagógicas existentes, la planeación del proyecto, su implementación en el aula y su posterior valoración, incidieron en la comprensión de dichos conceptos.

Desde una perspectiva cualitativa, se buscó interpretar las experiencias, percepciones y producciones de los estudiantes y docentes participantes, reconociendo la riqueza del proceso educativo como un fenómeno situado y dinámico. Para ello, se organizaron las evidencias recogidas en categorías emergentes, derivadas tanto de los objetivos específicos como de las interacciones generadas durante la ejecución del proyecto. El análisis privilegia la comprensión del sentido que los actores le atribuyeron al proceso de aprendizaje, así como los cambios observados en su manera de abordar los contenidos científicos.

A partir de este enfoque, se exponen a continuación los resultados del estudio, articulando las voces de los participantes con las intenciones pedagógicas del proyecto y los fundamentos del ABP, con el fin de valorar su aporte a la transformación de las prácticas de enseñanza en el contexto específico del Colegio Pedagógico de los Andes.

Objetivo específico 1.

Identificar en las prácticas pedagógicas del área de química del Colegio Pedagógico de los Andes el uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia

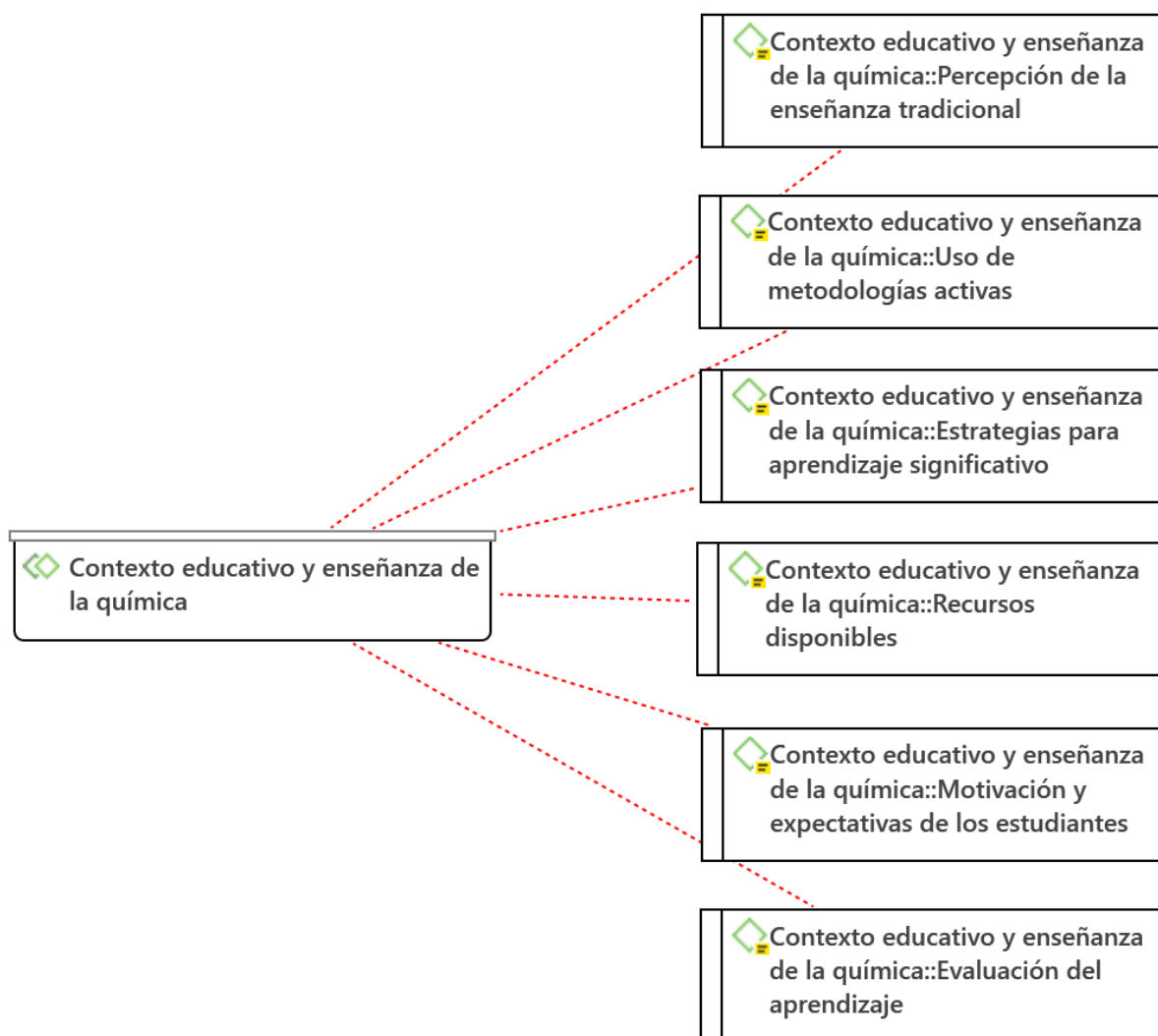
Resultados docentes

Después de realizar el análisis de las entrevistas se identificaron categorías y subcategorías para los datos obtenidos de la muestra de docentes. A continuación, se presentan las categorías y subcategorías de análisis identificadas.

Categoría I: Contexto educativo y enseñanza de la química.

Esta categoría se centra en el contexto actual de la enseñanza de la química desde la perspectiva de los docentes. En general, se trata de cómo se dan las prácticas pedagógicas asociadas a la enseñanza de la química, las percepciones y los retos o desafíos que enfrentan los docentes en esta disciplina. En esta categoría, se puede observar la tensión entre lo tradicional y lo innovador de la enseñanza de la química, la implementación y barreras de nuevas tecnologías, el uso de recursos, los retos con los estudiantes y las prácticas de evaluación.

Figura 1. Categoría I Contexto educativo y enseñanza de la química



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Subcategoría I: Percepción de la enseñanza tradicional

Respecto a la percepción de la enseñanza tradicional, los docentes comparten una visión crítica frente a los modelos clásicos de enseñanza de la química, dado que se evidencia una clara necesidad de evolucionar hacia enfoques que se consideren más efectivos con la actualidad. Al respecto, uno de los participantes señaló que la enseñanza tradicional de la química se basa únicamente en transmitir conocimiento, memorización o repetición, tal como sigue:

“Durante muchos años, mi experiencia se basó en la transmisión de conocimientos a través de la exposición magistral, la memorización de fórmulas y la resolución de ejercicios repetitivos. Funcionó durante un tiempo, pero ahora veo que los estudiantes necesitan algo más, necesitan una innovación para que quieran la química y aprendan de ella” (P3).

A su vez, otro de los participantes expresa que la enseñanza tradicional de esta asignatura deja por fuera la aplicación práctica de los conocimientos. Por ello, los participantes señalan que el modelo tradicional funcionó durante un tiempo pero que ya no responde a las necesidades actuales de los estudiantes. Al respecto, sugieren la importancia de incorporar metodologías prácticas para la enseñanza de esta asignatura:

“Bueno, en primer lugar, hay que entender que la química no se puede manejar siempre de una manera tradicional. Ya que es una materia que es teórica y a la vez práctica para nosotros, en un aprendizaje significativo con los estudiantes, debemos asociar la química con las acciones cotidianas de la vida, llevándola a cabo con los laboratorios” (P1).

Subcategoría II: Uso de metodologías activas

Frente a la implementación de metodologías activas, los docentes reconocen la importancia de aplicar métodos que vayan más allá de la enseñanza teórica tradicional de la química, indicando la necesidad de enfoques diferentes. Los participantes comprendieron la implementación de metodologías activas desde diferentes miradas. En primer lugar, se entiende como aprendizaje colaborativo, en el contexto de laboratorio. También se comprendió desde el punto de vista de la aplicación de la química en la vida cotidiana.

Sin embargo, los participantes señalaron dificultades a la hora de cambiar los métodos de enseñanza, ya sea por razones personales, como, por ejemplo “*salir de la zona de confort*” (P3) o por dificultades con los recursos prácticos en entornos como el laboratorio.

En general, los participantes expresaron que el uso de metodologías activas está motivado por mejorar la experiencia del estudiante en el aprendizaje de la química, de manera que se haga más atractiva y relevante con su realidad de vida, tal como sigue:

“Normalmente sí, cada vez que yo toco el tema, así sea de biología, química en y ciencias naturales, busco colocarles a ellos mi ejemplo. O busco que ellos lleguen a los propios ejemplos con los presaberes de dónde se encuentra en relación con la vida cotidiana. Pues realmente química es todo lo que no lo he entonces, Eh...Más que todo, busco llevarlos por los componentes químicos que hay, las sustancias, las soluciones químicas, los diferentes elementos que hacen parte de nuestra vida cotidiana y de nuestro mundo” (P1)

Subcategoría III: Estrategias para aprendizaje significativo

Con relación a las estrategias para aprendizaje significativo, los docentes señalaron la importancia de ir más allá de la memorización de conceptos. Algunas de las aproximaciones pedagógicas señaladas incluyen un enfoque contextualizado, es decir, relacionar conceptos con la vida cotidiana. Asimismo, realizar experimentos prácticos y uso de analogías o metáforas.

Por otro lado, los docentes enfatizaron en prácticas experimentales, es decir, es necesario que el estudiante tenga una experiencia que lleve para su vida. Por último, se señaló la importancia de construir bases teóricas sólidas para luego aplicarlas en ejercicios prácticos. Algunas verbalizaciones se presentan a continuación:

“Intento relacionar los conceptos químicos con situaciones de la vida cotidiana, realizar experimentos prácticos y fomentar la discusión en clase. También utilizo analogías y metáforas para hacer más accesibles los conceptos abstractos” (P3).

“Conceptos químicos, cuando nosotros trabajamos en la parte teórica, me gusta hacerle ellos énfasis en las partes de las definiciones, entonces, por ejemplo, trabajamos tabla la periódica. Tiene varios componentes, trabajamos en las definiciones y nos vamos a un ejercicio donde ellos normalmente puedan colocar en base los conceptos” (P1).

Subcategoría IV: Recursos disponibles

En cuanto a los recursos disponibles, los docentes reconocen la realidad actual, así como las limitaciones en términos de recursos para la enseñanza de la química usando metodologías activas. Todos indicaron la importancia de la tecnología, señalando la necesidad de laboratorios “bien equipados”, recursos humanos (colaboración con otros docentes y expertos en el área de interés y en otras áreas relacionadas). También se señala de manera especial la centralidad de las TICs, en las cuales se deben considerar los entornos virtuales como recursos didácticos en sí mismos. Igualmente, se reconoce el uso de plataformas virtuales y vídeos de YouTube como opciones alternativas que resultan viables y eficientes para demostrar procesos químicos.

En general, los docentes expresan una tensión entre los recursos deseables y la realidad de los entornos educativos. Asimismo, hacen énfasis en el rol central de la tecnología y en la diversidad de estrategias digitales que están disponibles, pese a las limitaciones experimentadas:

“La verdad hay varios y canales de YouTube son buenos donde manejan todo el tema de procesos químicos. Normalmente, pues no contamos con todos los implementos, de reactivos químicos de laboratorios que siempre son, pues más, adecuados o más un poquito más riguroso en el tema de tener ciertos factores químicos para que den los resultados, como son niños, a veces pequeños, no se logra, pues llegar al resultado que ellos quieren y para hacer de pronto un gasto o hacer. Un esfuerzo extra es mejor mostrarle los videos de pronto por una plataforma virtual y llegar así a las conclusiones” (P1).

Subcategoría V: Motivación y expectativas de los estudiantes

Con relación a la motivación y expectativas de los estudiantes, los docentes expresan una preocupación de manera general sobre la falta de motivación de los estudiantes hacia la química. Algunos de los docentes señalan que para los estudiantes la química resulta “aburrida y difícil”, debido a que existen otros temas de mayor interés y atracción que se pueden visualizar en los medios de comunicación. Esto sumado a dificultades para asociar conceptos con la realidad y la vida cotidiana. Mientras tanto, otros docentes señalan la falta de interés por la formación tradicional para profesionalizarse, dadas las nuevas tendencias económicas mundiales, así como a los cambios sociales y políticos:

“Estamos viviendo una época en educación, en conocimiento bastante difícil. Donde nuestros alumnos quieren alejarse de las de las aulas de clase y no ven una motivación por profesionalizarse debido a las nuevas tendencias económicas que giran en las economías circulares, como son las redes sociales, los influencers, Youtubers, éstas es unas nuevas formas laborales que existen” (P2).

Subcategoría VI: Evaluación del aprendizaje

En cuanto a la evaluación del aprendizaje, los docentes señalan la necesidad de diversificar los métodos de evaluación del conocimiento, superando los tradicionales. Al respecto, los docentes señalan que esto resulta complejo dadas las limitaciones del sistema educativo, lo cual afecta los aspectos más profundos y reflexivos del aprendizaje, así como lo expone uno de los participantes:

“Los métodos, pues desafortunadamente nuestro sistema educativo nos lleva a que sigamos con la evaluación clásica, la evaluación de conocimientos. Y muy poco, pues en algunas oportunidades las. Las experiencias significativas” (P2).

Algunos docentes indican que procuran los métodos tradicionales, aunque intentan dentro de su práctica pedagógica implementar otras alternativas como proyectos o plataformas que resulten interactivas para los docentes. A la vez, otro docente señala la importancia de la reflexión como herramienta de evaluación, pues no se trata solo de los saberes sino también de la dimensión afectiva y personal, así como se evidencia a continuación:

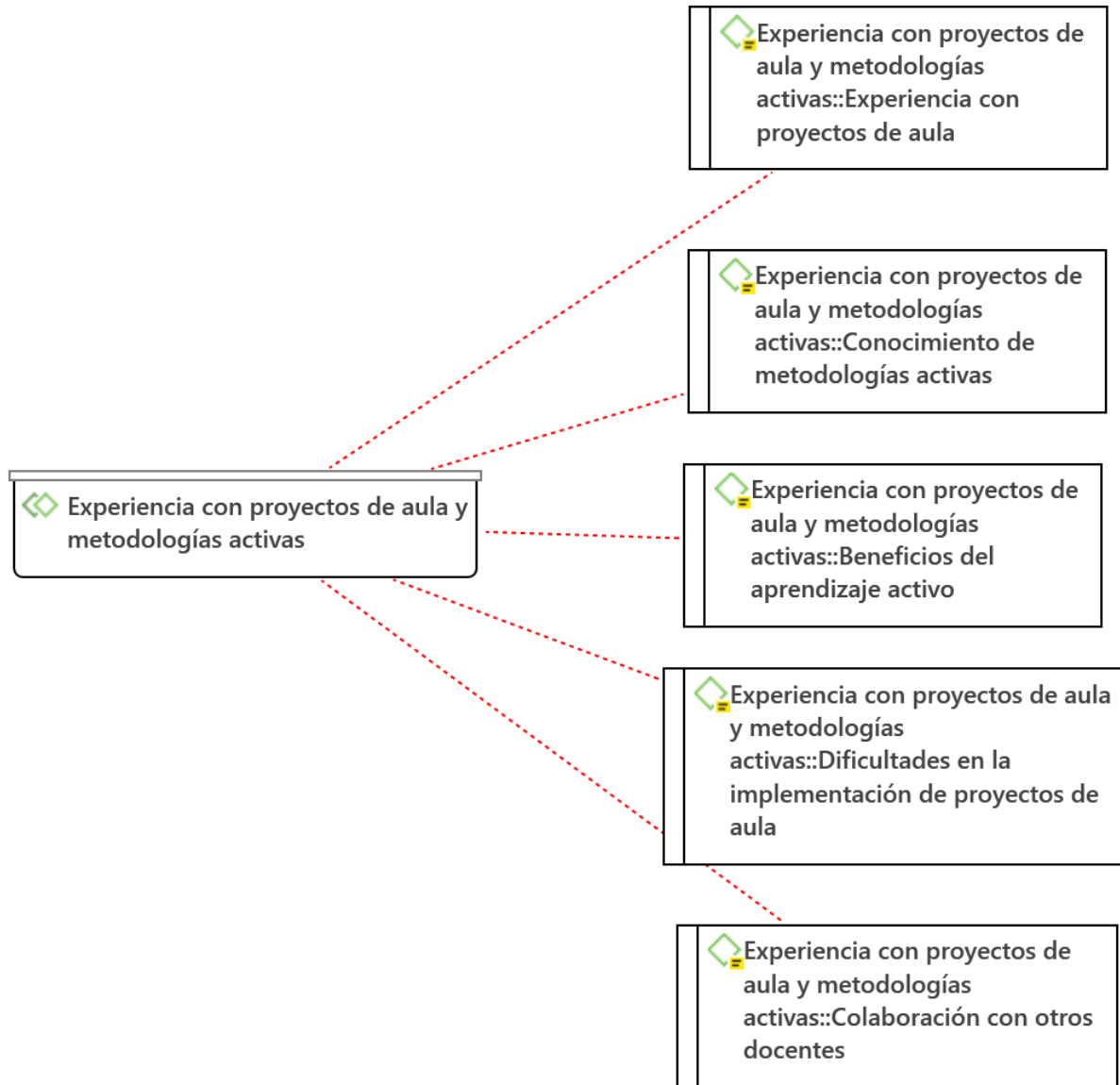
“Normalmente me gusta el tema de la reflexión, claro está, se llevan con los tipos de saberes que nosotros manejamos en las emociones, lo que se trabajan en clase y el ser, pero me gusta siempre tener un espacio de reflexión al final, donde yo trato de buscar la asimilación por parte de ellos y mirar si realmente entendieron y están de acuerdo con el tema” (P1).

Categoría II: Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas

Esta categoría se refiere a la experiencia de los docentes con proyectos de aula y metodologías activas, en términos de conocimientos, vivencias, percepciones y retos

que enfrentan con respecto a la planificación, implementación y evaluación de proyectos de aula, con énfasis en las metodologías activas.

Figura 2. Categoría II Experiencia con proyectos de aula y metodologías activas



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Subcategoría I: Experiencias con proyectos de aula

En lo que respecta a la experiencia de los docentes implementando proyectos de aula, los docentes indicaron diferentes niveles de experiencia, así como distintos

enfoques metodológicos y comprensión de lo que constituye el proyecto de aula. Por ejemplo, uno de los docentes expresó que su experiencia es limitada pues la mayoría de sus proyectos los califica como “tradicionales”, pese a que manifiesta interés en involucrarse en proyectos que apliquen metodologías activas, tal como se puede evidenciar a continuación:

“He participado en algunos proyectos de aula, pero la mayoría de ellos se han basado en la enseñanza tradicional. Me gustaría participar en proyectos que utilicen metodologías activas de forma más efectiva” (P3).

Por otro lado, otros docentes expresaron experiencias directas con la implementación de proyectos de aula, tanto como parte de la formación académica como en la práctica profesional, destacando el trabajo en equipo como eje fundamental del desarrollo de estos proyectos, así como señala uno de ellos:

“Nosotros aplicamos un modelo de aprendizaje innovador que se llama Design thinking. Y este trabajaba o se basaba naturalmente en buscar solucionar los problemas de la química justamente en el grado noveno, con el tema de la unidad didáctica de soluciones desde los problemas de la vida cotidiana. No lo trabajamos absolutamente desde el ámbito matemático, pero sí realizamos toda la unidad. Desde guía del laboratorio trabajamos todo lo que tenía que ver con procesos químicos dentro de la vida cotidiana. Por ejemplo, cómo se lleva a cabo una queratina, cómo hacer helado instantáneo en el Colegio, cómo formar mmmm espuma de afeitar casera, todo llevo a cabo buscando trabajar siempre en grupo. Y algo que deberíamos aplicar nosotros como docentes es el trabajo en equipo, pero no siempre con los mismos estudiantes, sino buscar la manera de que sea la ruleta, sea al azar, sin que haya un condicionamiento por

parte de nosotros, porque normalmente ellos se van a lograr sentir, pues condicionado y no es la gracia” (P1).

Subcategoría II: Conocimiento de metodologías activas

En lo que respecta al conocimiento de metodologías activas en la enseñanza de la química, los docentes reconocen de manera generalizada la necesidad de abordar la asignatura más allá de métodos tradicionales. Algunos docentes expresan conocimiento limitado de estas metodologías, con intención de aprendizaje y de mantenerse actualizado. También se señalan algunos métodos como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Cooperativo como prácticas centradas en la enseñanza de la química. Otros docentes mencionaron la importancia de las metodologías activas para evitar el aburrimiento en los estudiantes, partiendo de aspectos teóricos, pero también prácticos que tengan relación con la vida cotidiana. A continuación, se presenta una verbalización como ejemplo de lo mencionado:

“Pues la verdad hay varias, pero depende, pues del tipo de autonomía que tenga el maestro, claro está. Por lo general, en química sí hay que trabajar una metodología activa para que ellos no se aburran y no se pierda el proceso de enseñanza de la química, porque todo lo que llevamos, tanto matemáticamente como teórico es un proceso, entonces si no partimos de un tema y no se aplica bien ese tema, los otros más adelante, pues se van a ver un poquito más dificultad” (P1).

Subcategoría III: Beneficios del aprendizaje activo

Los docentes señalan que el uso de metodologías activas aporta beneficios claros en la enseñanza de la química, en especial lo que respecta al impacto positivo sobre el estudiante en cuanto a compromiso, motivación y calidad del aprendizaje. En general,

señalan que usar estas metodologías aumenta la participación y el interés, pues esto permite involucrar a los estudiantes, incluso si no aciertan siempre.

También se indica que la implementación de esta metodología fomenta el aprendizaje significativo. Es decir, promueven la comprensión profunda y duradera de la química, yendo más allá de la memorización simple de conceptos. Incluso, señalan que esta metodología apoya el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

“He observado que estas metodologías pueden ayudar a aumentar la participación y el interés de los estudiantes, promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y fomentan el aprendizaje significativo” (P3).

Subcategoría IV: Dificultades en la implementación de proyectos de aula

Los docentes expresan que como parte de la implementación de metodologías activas pueden surgir algunas dificultades. En general, señalan que el éxito de la implementación depende de factores como la planificación estructurada, recursos adecuados, un ecosistema de apoyo humano (actitudes y colaboración) y un enfoque centrado en la relevancia del problema a abordar. Es decir, la falta de alguno de estos elementos puede significar una dificultad en el proceso de implementación, generando que los estudiantes no estén motivados y los padres no se involucren adecuadamente:

“La planificación cuidadosa, la disponibilidad de recursos, la colaboración entre docentes, la motivación de los estudiantes, la participación de padres de familia y la evaluación continua son factores clave para el éxito de un proyecto de aula” (P3).

“Tener las condiciones ambientales de, desde disposición de cada 1 de los actores, tanto de docentes, directivos, en las disposiciones de del lugar y

obviamente pues de los estudiantes y padres de familia, para que todo concluya en un aprendizaje significativo exitoso” (P2).

Subcategoría V: Colaboración con otros docentes

Los docentes expresaron la necesidad de colaboración con otros colegas para la implementación de proyectos de aula. Esto debido a que la colaboración permite compartir ideas, recursos y experiencias. Es decir, la colaboración es una fuente de enriquecimiento mutuo que permite mejorar las prácticas docentes, favorece la transversalidad y el logro de objetivos educativos más amplios.

No obstante, se deja de manifiesto la falta de apoyo y la prevalencia de la autonomía de los docentes o del trabajo individual, donde cada uno decide cómo manejar su clase. En otras palabras, se presenta una tensión habitual en el ámbito educativo, pues si bien se expresa una necesidad por colaborar con otros, existe una cultura de autonomía individual de los docentes:

“El trabajo en equipo es fundamental dentro del proyecto que le nombraba anteriormente. Nosotros llegamos a esa misma conclusión. Lamentablemente, a veces no tenemos el mismo apoyo por lo que trabajamos el tema de la autonomía de cada docente, cada uno decide cómo manejar su clase” (P1).

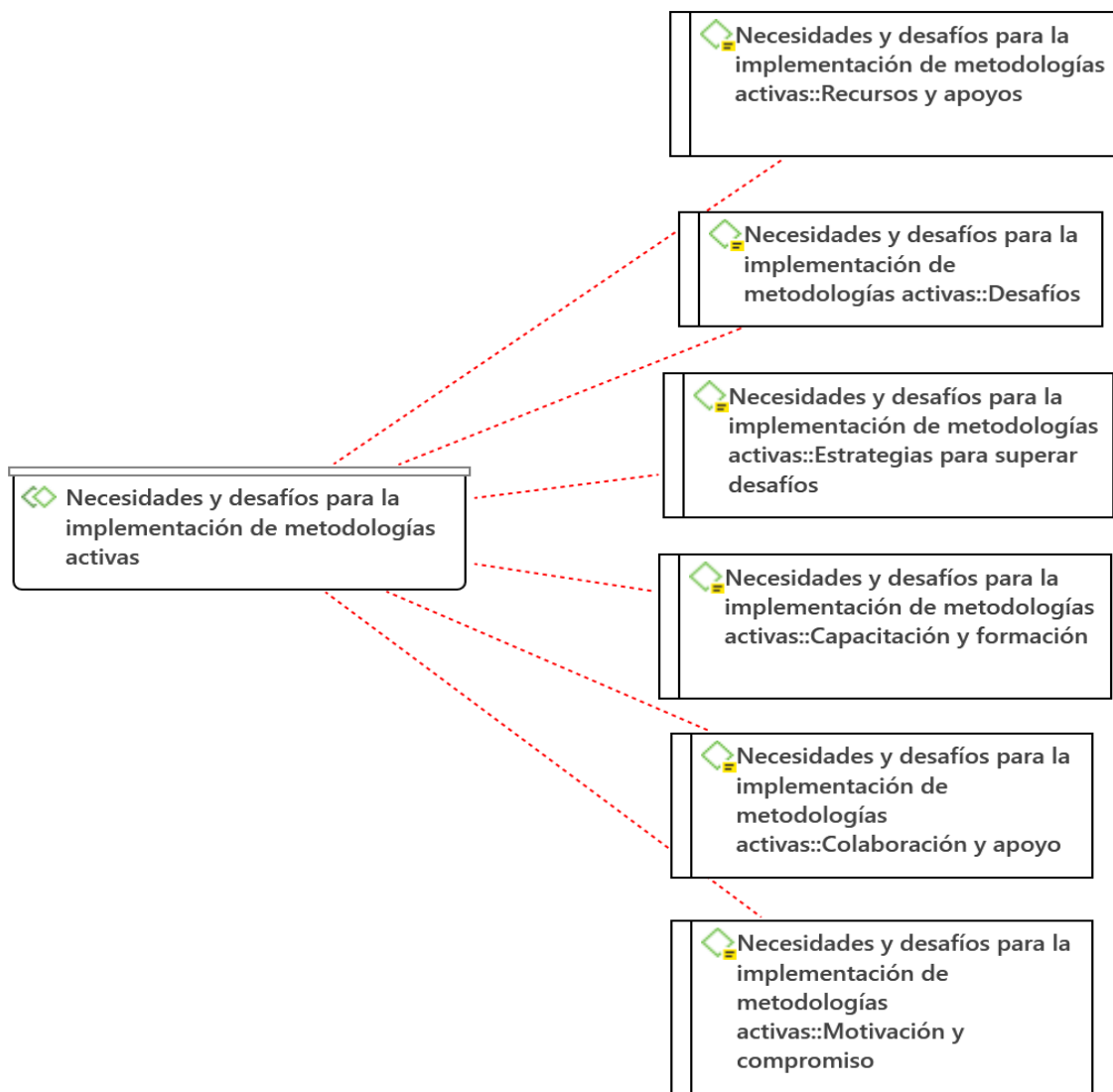
Categoría III: Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas

La categoría “Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas” se refiere a las necesidades y a los obstáculos percibidos por parte de los docentes a la hora de implementar metodologías activas en la enseñanza de la química. En general, en esta categoría se evidencia un panorama complejo en el cual la

implementación exitosa de las metodologías activas va más allá de la voluntad individual del docente y necesita de un ecosistema de apoyo integral.

Las necesidades principales incluyen recursos tangibles, apoyo sistémico de parte de la comunidad educativa y de los entes gubernamentales, capacitación específica y continua y redes de colaboración. Mientras tanto, los desafíos abordan aspectos de los estudiantes, factores institucionales, recursos materiales, pedagógicos y docentes.

Figura 3. Categoría III *Necesidades y desafíos para la implementación de metodologías activas*



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Subcategoría I: Recursos y apoyos

Los docentes expresaron que, para implementar metodologías activas, se requieren diversos recursos y apoyos, que van más allá de la voluntad individual del profesor, y trascienden a un ecosistema de apoyo integral. Algunos docentes enfatizan en la necesidad de acceder a recursos tecnológicos y materiales de laboratorio, indicando que se percibe una barrera significativa para el uso de los mismos, debido a factores como falta de apoyo económico y a la “cultura” de la enseñanza tradicional:

“La verdad sería bueno tener de pronto eh recursos químicos más adecuados. Claramente se da por el tema económico y de la cultura, que nosotros también manejamos en el tema de la química en los diferentes colegios en la misma enseñanza tradicional. Pero sí sería excelente que se creara la cultura desde los grados menores que vengamos a trabajar en laboratorio” (P1).

También se expresa la necesidad de capacitación en tecnologías activas y planificación para desarrollar proyectos. Asimismo, mayor compromiso por parte de la comunidad educativa, incluyendo a los padres de familia y estudiantes. Esto va de la mano con la creación de una cultura institucional pedagógica, evitando las prácticas tradicionales o habituales de enseñanza de la química:

“Necesitamos capacitación en metodologías activas, acceso a recursos tecnológicos y materiales de laboratorio, y tiempo para planificar y desarrollar proyectos, estudiantes y padres de familia comprometidos, esto no es un trabajo del profesor y estudiante, es involucrar a toda la comunidad educativa” (P3).

Subcategoría II: Desafíos

Frente a los desafíos de implementación de las metodologías activas, los docentes expresaron una variedad de dificultades que van desde factores propios de los estudiantes, factores institucionales, recursos, pedagógicos y de las prácticas docentes. En primer lugar, los factores estudiantiles tienen que ver con la heterogeneidad y nivelación, dado que los estudiantes llegan al curso con diferentes niveles de presaberes o conocimientos previos, provienen de distintos contextos personales y sociales e incluso algunos requieren apoyos adicionales debido a que presentan necesidades especiales de aprendizaje. Además, algunos estudiantes presentan falta de motivación o interés por la asignatura de química, lo cual dificulta la implementación de metodologías activas, tal como sigue:

“Eso se debe más que todo al tema de los presaberes que ellos tienen. Para el momento no sea similar o colocar a todos en el mismo nivel y nivelarlos es complicado porque hay niños que a veces no tienen, vienen diferentes colegios, tiene diferentes situaciones, tienen algún tipo también de necesidad especial del aprendizaje” (P1).

En segundo lugar, otros desafíos tienen que ver con factores institucionales y de recursos, tales como la falta de tiempo, que suele ser una limitación recurrente, ya que las metodologías activas demandan mayor preparación por parte de los docentes (diseño de actividades, búsqueda de materiales, etc), así como mayor tiempo de ejecución en el aula, con respecto a las clases tradicionales. Esto va de la mano con falta de recursos materiales y espacios didácticos, equipos de laboratorio que sean adecuados o tecnologías necesarias. También la falta de apoyo y colaboración por parte de otros docentes se percibe como una dificultad importante:

“El desinterés, el no tener espacios adecuados el de pronto, la falta de colaboración de algunos compañeros o en algunos partes directivos. Esos son los primeros impases a tener una metodología activa” (P2).

En tercer lugar, factores pedagógicos y del docente se consideran un desafío importante para la implementación de metodologías activas, como la resistencia al cambio por parte de los docentes, debido a la comodidad con métodos tradicionales o falta de formación. A su vez, las dificultades que se pueden presentan a la hora de evaluar el aprendizaje derivado de las metodologías activas, pues se requiere ir más allá de medir únicamente la memorización de conceptos y se requiere evaluar competencias, procesos, trabajo en equipo o pensamiento crítico:

“La falta de tiempo, la resistencia al cambio, la falta de recursos y la dificultad para evaluar el aprendizaje son algunos de los principales desafíos” (P3).

Subcategoría III: Capacitación y formación

Los docentes expresaron que existe una necesidad de capacitación y formación para la implementación adecuada de metodologías activas en la enseñanza de la química. Algunos docentes manifestaron capacitación y formación en temas como diseño de proyectos, uso de metodologías educativas y evaluación de competencias, desde un enfoque práctico y aplicable al aula, para así diseñar, implementar y evaluar actividades bajo este marco de enseñanza.

También se hace énfasis en la capacitación enfocada en fortalecer el dominio disciplinar y la práctica científica de los docentes como base para la enseñanza activa. Esto mediante el aprendizaje y aplicación del método científico y la experimentación. Es decir, los docentes requieren una formación y conocimiento profundo de la práctica de la química para poder modelarla y facilitarla a los estudiantes.

En última instancia, se señala la importancia de la transferencia y la adaptación, es decir, no solo es importante aprender qué son las metodologías activas, sino que los docentes necesitan recibir acompañamiento continuo y de manera personalizada para superar posibles obstáculos que se presentan durante el proceso de enseñanza. A su vez, adaptar estrategias diferenciadas y adaptas a las necesidades de cada estudiante:

“El problema es que muchas veces no hay alguien que nos asesore en realidad. Cómo seguirlas, y cómo implementarla, a las necesidades que nosotros tenemos en cada colegio, porque cada institución educativa tienes un diferente tipo de población, siguiente tipo de problema a solucionar y lo que está escrito se queda, y lo que está escrito, muy bonito, pero al momento de aplicarlo se vienen muchos retos que no como docente tiene que entender porque hay varios estudiantes, no es lo mismo” (P1).

En general, para que la capacitación y formación de los docentes sea efectiva, esta debe ser integral, es decir, abordar las metodologías y las herramientas, así como la adaptación contextualizada y la gestión de la diversidad, fortaleciendo las bases científicas de los docentes para así guiar el aprendizaje activo. Esto, idealmente incorporando un enfoque de seguimiento y acompañamiento continuo de los docentes para garantizar la práctica de metodologías activas.

Subcategoría IV: Colaboración y apoyo

Los docentes expresaron que existe una necesidad de colaboración y apoyo para implementar metodologías activas en química, de manera horizontal y externa, es decir, se requiere la participación coordinada de los diferentes actores del sistema educativo y de la comunidad, para crear un soporte general. A su vez, manifestaron que se requiere de apoyo vertical e interno, o en otras palabras, se necesita de acompañamiento dentro

del entorno de aprendizaje, incluyendo la colaboración entre docentes, para mejorar la operativización de las metodologías activas y la efectividad de las misma en el salón de clase. En general, los docentes expresaron que la implementación de las metodologías activas requiere construir una red robusta de apoyo que incluye el nivel macro, es decir, políticas y comunidad, hasta el nivel micro, es decir, el entorno educativo más cercano.

En particular, uno de los docentes expresa lo siguiente:

“La participación de todos los actores que influyen en el ámbito de educación, y eso pues lo hablamos desde los gubernamentales hasta los padres de familia en cada uno de los hogares para que se pueda desarrollar de la mejor manera” (P2).

No obstante, ese apoyo no se limita a la colaboración con pares de la misma disciplina, sino que también los docentes reconocen la necesidad de apoyos especializados de parte del área de psicología, para identificar el componente psicoemocional de los estudiantes. Esto con el fin de gestionar las barreras o dificultades que no son de carácter académico pero que dificultan el aprendizaje, así como lo expresa uno de los docentes:

“Yo creería que dentro de las aulas de clases debería existir otro maestro que nos apoye, no solamente en el sentido de que nos colabore con la parte teórica de la clase, pero si más con la parte psicológica. Podemos tener una mayor educación porque alguien que esta inestable, que está preocupada que está triste, no va a tener la misma recepción que alguien que se encuentra en los 5 sentidos completamente bien y obtener lo que la educación es necesaria, de qué manera se puede asegurar y mantener la educación necesaria” (P1).

Subcategoría V: Motivación y compromiso

Los docentes expresaron que, a la hora de implementar metodologías activas, la motivación y el compromiso de parte de los estudiantes puede representar un desafío importante. Lo anterior dado que mantener el interés de los estudiantes requiere implementar estrategias que pueden implicar un reto para el mismo docente durante su práctica pedagógica, dado que el docente también necesita sentirse respaldado por su trabajo para mantener su propia motivación y compromiso a la hora de implementar estas metodologías.

Además, la heterogeneidad de los estudiantes y su diferente recepción y respuesta puede influir sobre la motivación y compromiso ya que todos no responden de la misma manera ante las propuestas didácticas del docente. Esto lleva al profesor a sentirse frustrado o decepcionado “uno como docente muchas veces se frustra, se siente decepcionado” (P1), por lo que es necesario identificar las preferencias de aprendizaje de los estudiantes y ajustar la forma en que se presentan o diseñan las actividades:

“Uno como docente muchas veces se frustran se siente decepcionado cuando uno se esmera haciendo una guía, una clase y, por ejemplo, el grupo A, la trabajo de una manera normal, pero el grupo B No la cumplió, no se trabajó o no se alcanzó lo que de verdad queríamos tener esa información, entonces dependiendo a veces del grupo. Hay que buscar en qué manera, cuál es el estilo de aprendizaje que a ellos más les favorecen y nosotros a adaptar esa información que tenemos al estilo de aprendizaje que ellos manejen” (P1)

Para mantener la motivación y compromiso de parte de los estudiantes, los docentes propusieron una serie de estrategias y herramientas que incluyen el uso de la tecnología porque “atrae la atención” (P2). Es decir, el enfoque en la tecnología resulta

un medio para enganchar a los estudiantes pues el primer paso para disponer el aprendizaje activo es la atención:

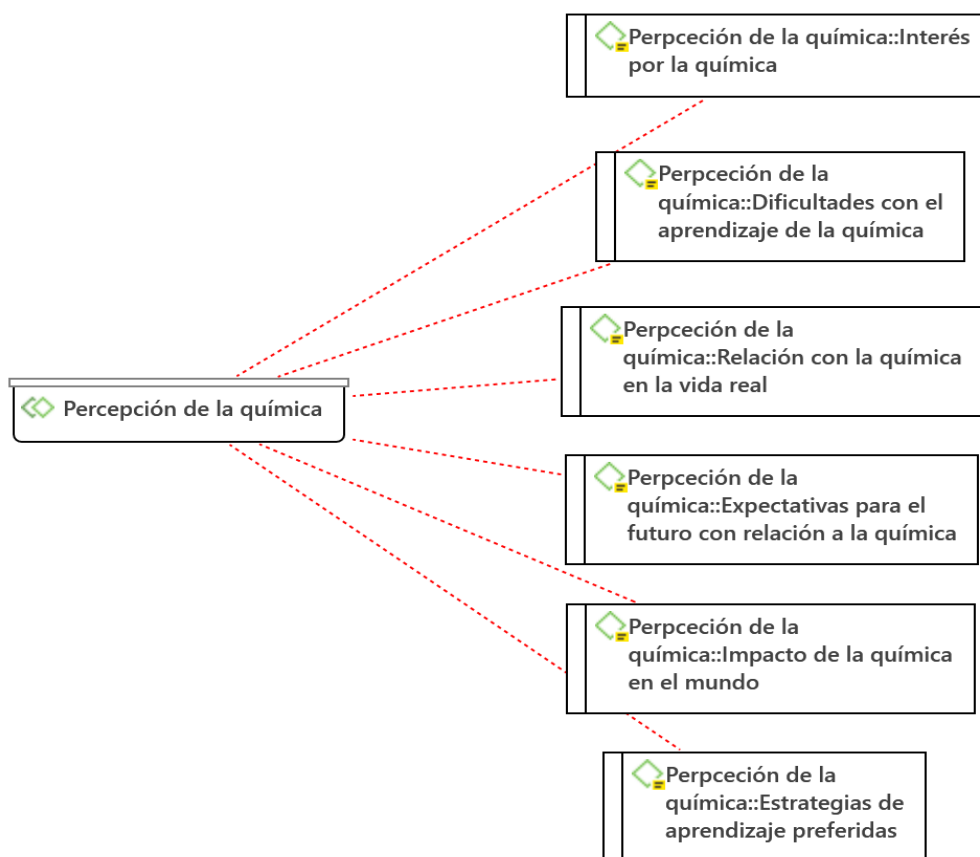
“Pues hoy en día tenemos que pegar un mucho de las actividades tecnológicas, que es lo que atrae la atención de los estudiantes, y con esto buscar que estén en disposición 100% de aprender, investigar y experimentar” (P2).

En general, los docentes expresaron que la implementación de metodologías activas requiere proactividad por parte de los docentes para mantener la motivación de los estudiantes, realizando adaptaciones, manteniendo en interés y usando las tecnologías, al tiempo que es necesario proveer su propio bienestar como docentes para aquellos momentos de desmotivación y de desafíos que se pueden presentar durante su labor.

Resultados estudiantes

Después de realizar el análisis de las entrevistas se identificaron categorías y subcategorías para los datos obtenidos de la muestra de estudiantes. A continuación, se presentan las categorías y subcategorías de análisis identificadas.

Figura 4. Categoría I: Percepción de la química



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Esta categoría trata sobre las perceptivas y experiencias de los estudiantes con relación a la química, es decir, cómo interpretan y valoran la materia, incluyendo su nivel de interés, los retos y dificultades enfrentadas, la conexión que establecen entre la química y la vida cotidiana, sus expectativas sobre la relevancia de esta materia en el futuro académico, profesional o personal, la percepción sobre el impacto positivo o negativo de esta materia en la sociedad o medio ambiente y las preferencias cómo les gustaría aprender química en términos de métodos, estrategias o recursos.

Subcategoría I: Interés por la química

Respecto al interés por la química, los estudiantes expresaron que este depende de su nivel de comprensión, la metodología empleada por el docente para la enseñanza y la relevancia que perciben de la materia.

En primer lugar, la comprensión resulta un factor importante, dado que la dificultad para entender conceptos es uno de los aspectos que más genera desinterés y percepción negativa de la asignatura. Por ejemplo, algunos estudiantes expresaron *“el profesor habla en otro idioma”, “las fórmulas me marean”* (E10), *“No la entiendo, no encuentro lógica”* (E7). Incluso, cuando hay cierto grado de interés, la falta de comprensión puede limitarlo, tal como lo expreso un estudiante: *“Me gustan los experimentos, pero me aburro porque no entiendo”* (E11).

En ese sentido, la metodología empleada por el docente y el desarrollar actividades dinámicas o experimentales suele ser percibido como un factor de motivación de interés. Asimismo, la relevancia o la utilidad percibida de la química es una razón para despertar interés:

“Me gustan mucho, porque me gusta variar. También las cantidades. En un químico o en una base para hacer un color o buscar la respuesta correcta en alguna cosa o algún lugar”. (E1)

“Pues porque creo que aprendemos cosas que nos va a servir para la Universidad. Y pues para el futuro también, para conseguir un trabajo y tener una vida decente”. (E5).

También la atracción por el conocimiento constituye un factor relacionado con el interés genuino por los contenidos de la asignatura *“Me gusta aprender cosas nuevas, sobre pues, los componentes de cada cosa”* (P9). Mientras tanto, para otros estudiantes, la naturaleza que ellos consideran abstracta o simbólica de la química genera mayor

confusión, como lo son las fórmulas o la tabla periódica. Por último, el docente y la explicación que brinda es un factor importante para los estudiantes a la hora de desarrollar interés hacia la asignatura, tal como sigue a continuación:

“En ciertas ocasiones hay buenos maestros que saben explicar muy bien su materia y eso es bueno porque uno se interesa más” (E4).

Subcategoría II: Dificultades con el aprendizaje de la química

Con relación a las dificultades percibidas con el aprendizaje de la química, los estudiantes expresaron diversos aspectos que perciben como barreras o retos en el proceso. En primer lugar, un elemento mencionado fue la tabla periódica como foco de dificultad, debido a que su aprendizaje requiere memorización: *“la tabla periódica, nunca me la he aprendido” (E8), “me cuesta mucho aprenderme todos los elementos de la tabla periódica” (E10) y “Me cuesta mucho recordar los nombres y la tabla periódica” (E11).* También debido a la extensión y al gran volumen de información que contiene la tabla periódica: *“es muy larga” “aprenderse los todos, toma mucho tiempo, dedicación, es mucha información” (E11).*

Otra área de dificultad que mencionaron los estudiantes tiene que ver con mezclas y cantidades, en lo que respecta a conceptos, comprensión general del tema y operaciones o cálculos:

“Las operaciones de las mezclas de las mezclas”. (E2).

“Esas clases de mezclas que la verdad pues no entiendo” (E10)

“Jum creo que lo tiene que ver con las mezclas, las cantidades y todo eso... Me cuesta mucho” (E11).

También las reacciones químicas fueron mencionadas como un área de dificultad: *“Es como si tuviera que aprender un idioma secreto”* (E10) sugiriendo que este tema es un sistema complejo, abstracto y con reglas propias que suelen ser difíciles de descifrar para los estudiantes. Igualmente, los conceptos fundamentales sobre átomos se consideran un área de dificultad, así como la nomenclatura, así como expresa uno de los estudiantes:

“Me cuesta mucho recordar los nombres. También me confunden mucho los nombres de los elementos y los compuestos” (E11).

Otros estudiantes expresan una dificultad generalizada con el aprendizaje de la química, lo que en algunos casos se acompaña de una dificultad adicional en identificar los puntos exactos del problema, tal como sigue:

“Ay no, pues, casi todo” (E10)

“Eh, todo. No sé” (E3)

Subcategoría III: Relación con la química en la vida real

Con respecto a la percepción de los estudiantes de la química y su conexión con la vida real, expresan diferentes aspectos. Algunos estudiantes identifican que la química tiene una presencia activa en su día a día, en la comida, los productos de limpieza o aseo, los medicamentos y la preparación de bebidas como el café.

Los ejemplos presentados por los estudiantes van desde la mención de un producto como el café o el jabón, hasta una visión más amplia y matizada, como la implementación de la química en áreas como la medicina o procesos como lavar ropa, que requieren un proceso de optimización (cantidad adecuada para limpiar sin exceso de espuma), mostrando la comprensión de conceptos como concentración y equilibrio:

“Pues yo pienso que cuando mi mamá me diga Ximena vaya échele jabón a la ropa entonces tengo que buscar hacer la cantidad de que no mucho, porque va a hacer mucha espuma, ajá, pero tampoco muy poquita porque no va a quedar limpia, tiene que ser una cantidad que equilibrada para que no pase ninguna de las dos” (E1).

“Con las cosas médicas muy bien con... Como los jabones cuando no lava la ropa o se lavan las manos los productos de la cara, todo eso lleva químicos. Pero algunos pueden ser buenos o malos.... La comida también tiene diferentes químicos” (E2).

No obstante, otros estudiantes indicaron que no ven la relación o no saben cómo conectar la química con su vida cotidiana. En algunos casos, la negativa va desde respuestas directas enfatizando en la ausencia total de conexión *“No, no sé” (E9)*, una conexión débil *“No la relaciono mucho con mi vida” (E4)* hasta respuestas que muestran que es posible establecer estas conexiones: *“Pues... no sé. Yo creo que no... o tal vez está en algunas cosas (E10)*. Esto generalmente asociado a que se minimiza su relevancia personal *“No es algo en lo que piense mucho” (E10)*.

En general, se encontró que algunos estudiantes sí logran establecer conexiones entre la química y su entorno de manera efectiva y detallada, mientras que otros manifestaron relaciones parciales o nulas entre la asignatura y su vida diaria.

Subcategoría IV: Expectativas para el futuro con relación a la química

Con respecto a las percepciones de los estudiantes sobre la química y sus expectativas futuras, se revelaron una diversidad de perspectivas, que van desde una evidente afirmación de su utilidad hasta una fuerte incertidumbre o incluso una percepción de que es irrelevante.

En primer lugar, algunos estudiantes señalaron que ven la química como útil para la vida universitaria y para los “avances” en general. A su vez, señalaron que la química está relacionada con carreras específicas que les interesan, como la docencia o la medicina, mostrando una visión del futuro y de la utilidad de esta asignatura. También se indicó que la química es una herramienta útil para comprender el mundo de manera más profunda, reconociendo su necesidad para estudios futuros. Algunas verbalizaciones se presentan a continuación:

“Sí, porque hay cosas que nosotros como tal no podemos ver a simple vista y la química nos puede ayudar a ver esas cosas”. (E4)

“Eso podría ayudar en la Universidad. En muchas otras cosas también ayudan avances” (E5).

“Por ejemplo, que, si yo quiero ser profesora, eso me ayuda, o por si yo quiero ser médica también o no sé...” (E3).

Otros estudiantes expresaron una visión más instrumental o pragmática de la química en el futuro, indicando que los conocimientos de esta asignatura les ayudarían a “aprobar” materias en la vida universitaria. Es decir, se presenta la utilidad de la química como beneficio o requisito académico futuro.

“Sí. Sí, porque si a mí en la Universidad me dicen esto usted tiene que hacer la clase de química, una exposición de química. Yo me sé a cada periódica. Entonces ya con la tabla periódica, Ah, bueno, entonces mejor agarro este químico con este. Como ya tengo todo aquí, no hay necesidad yo de agarrar la tabla periódica” (E1).

En cambio, algunos estudiantes expresaron incertidumbre o una visión vaga sobre la utilidad de la química en el futuro. Por ejemplo, sus respuestas fueron

expresadas con duda *“Puede ser, yo creo que sí”* (E1), admitiendo que es importante, pero sin saber el por qué *“Si, para qué no lo tengo claro”* (E6) o falta de seguridad *“Puede ser, pero no estoy tan segura la verdad”* (E2).

Uno de los estudiantes indicó irrelevancia de la química en el futuro, basado en sus metas profesionales (jugador de fútbol), expresando que no percibe la necesidad de esta asignatura, ya que no coincide con su proyecto de vida:

“Jummm.. No estoy seguro. A mí me gustaría ser jugador de fútbol y pues para eso no necesito saber de química” (E10).

Subcategoría V: Impacto de la química en el mundo

Frente al impacto de la química en el mundo, la sociedad y el medio ambiente, algunos estudiantes refirieron que la química puede tener un impacto ambivalente, es decir, tiene potencial para contribuir de manera positiva pero también de manera negativa. En el espectro positivo, mencionan beneficios como los medicamentos, las innovaciones y la solución de problemas, así como se muestra a continuación:

“Mmm... pues..creo que la química puede ser buena y mala.... Porque algunas veces ayuda por lo medicamentos” (E10)

“Pero la química es más bien una herramienta que nos ha ayudado a disolver” (E8)

“De muchas maneras, pueden los especialistas crear cosas nuevas, también podría haber incendios, explosiones cosas así” (E5).

Por otro lado, los estudiantes mencionan los efectos o consecuencias negativas de la química para el mundo, incluyendo la contaminación, el daño al medio ambiente, el desarrollo de drogas que pueden ser perjudiciales para el ser humano y riesgos como

explosiones, accidentes o incendios. Esto está condicionado por el factor humano, mencionando que obedece al “uso irresponsable” o a la falta de conocimiento

“Como que en la contaminación y... Pero también sé que puede causar daño si no se usa de forma responsable” (E11)

“Con un proyecto que salga mal de química Si no, sí... y con la contaminación por qué, porque pues si utilizan un producto malo” (E3).

“Si uno no sabe lo que está haciendo, puede cometer un error, o muy grande o muy pequeño, tal vez algunos.... Yo he visto muchos videos donde en la química agarramos poquitos elementos para poder hacer algunas cosas, pero hay unos que lo hacen en exceso, y eso a causa una explosión, daño” (E1)

Otros estudiantes expresaron no saber la respuesta o no tener una idea clara.

Incluso, algunos negaron que la química tenga un efecto o relación con los impactos en el mundo real:

“Mmm pues la verdad... No no se” (E2)

“No lo tengo muy claro” (E6).

“No creo que la pueda afectar” (E7)

En resumen, se puede decir que existe una conciencia general de cómo la química impacta el mundo, con percepciones variadas entre los estudiantes, predominando la visión negativa, debido a las consecuencias ambientales, de riesgo, mal uso o accidentes. Además, esto se atribuye a su aplicación, debido al conocimiento, responsabilidad o control del ser humano. No obstante, otros estudiantes mencionaron beneficios como los medicamentos o la innovación de la química en el mundo. Por

último, es notorio el grado de incertidumbre o falta de conocimiento de los estudiantes sobre el impacto de la química en el mundo.

Subcategoría VI: Estrategias de aprendizaje preferidas

Las estrategias de aprendizaje preferidas mencionadas por los estudiantes incluyen actividades prácticas y experimentales, uso de recursos visuales, multimedia, exposiciones, estrategias de memorización y repetición. También expresaron la importancia del rol del docente, en términos de claridad y explicación, así como del estudiante en términos de atención e interés por la asignatura.

En primer lugar, respecto a las actividades prácticas y experimentales, los estudiantes mencionaron que prefieren los experimentos y el trabajo en laboratorio como método preferido. Lo anterior dado que pueden *“hacer cosas y ver qué pasa”* (E10), y la conexión con fenómenos que son observables en el mundo real: *“que al pan le salga hongos”* o *“comida sola y le salen gusanos”* (E2). Es decir, el aprendizaje kinestésico y basado en la observación directa es valorado por los estudiantes como una estrategia de aprendizaje preferida.

En segundo lugar, el uso de recursos visuales y multimedia es una estrategia que también mencionaron los estudiantes, tales como vídeos, dibujos o mapas, dado que reducen la monotonía percibida por parte de los estudiantes y aumenta el interés, tal como sigue:

“Pues, con dibujos, porque no lo hace tan aburrido, o con mapas”. (E8)

“Mmm. Ir al laboratorio, Otra escuchar bien y ver, por ejemplo, los vídeos que a veces nos mostraba el profesor Alex”. (E3)

“Me gustan más los experimentos en el laboratorio, donde podemos hacer cosas y ver qué pasaaa.... Pero, pero también me gustaría ver, así como el año pasado más videos o juegos” (E10).

También las actividades de exposición o expresión oral fueron mencionadas por los estudiantes como estrategia preferida de aprendizaje, dado que les permite ser evaluados o demostrar el conocimiento a través de presentaciones orales frente a sus otros compañeros, así como expresa uno de los estudiantes:

“Pues a mí me gustaría mucho, es cuando a uno lo saca la frente y bueno, sé, ya estudié la tabla periódica hace 5 días y ya tiene bastante tiempo, estuvo dedicación y se los conceptos para poder aprender como tipo de exposición, y así le expreso lo que se a los demás” (E1).

Por último, las estrategias de memorización y repetición también fueron mencionadas por algunos estudiantes, indicando que son un método para garantizar que la información *“quede insertada en el cerebro”* (E5).

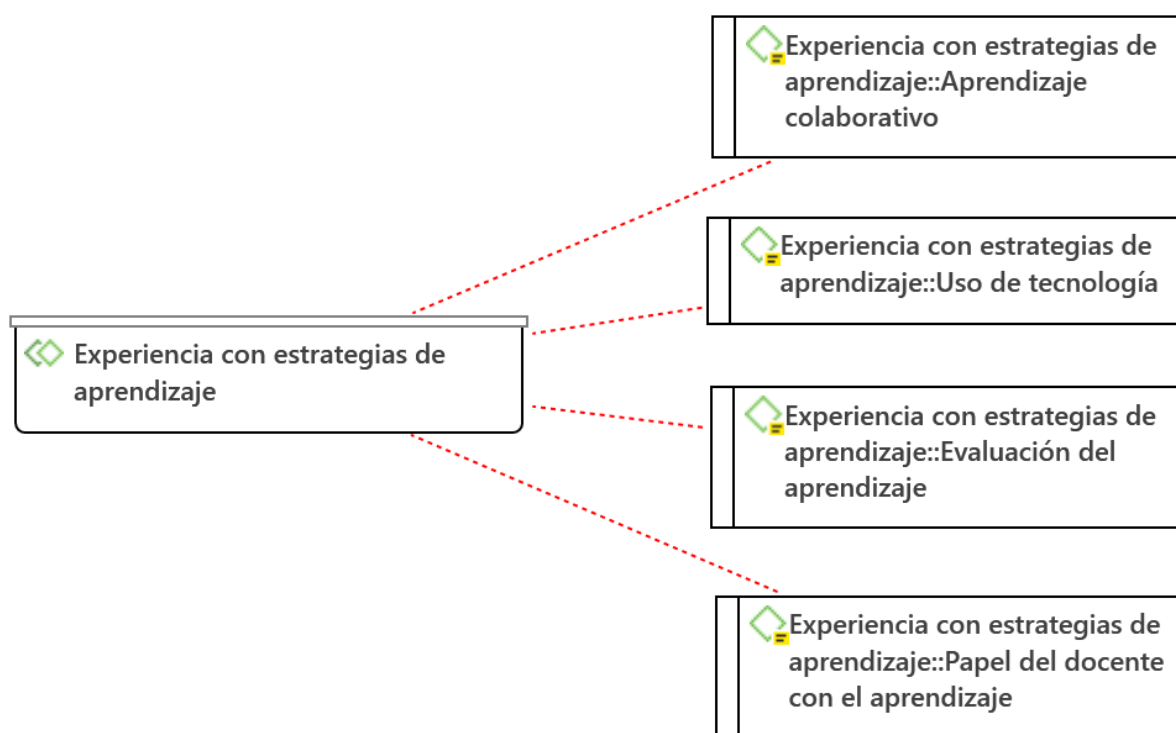
En este proceso, el rol del docente en términos de claridad y explicación tienen un papel fundamental. Algunos estudiantes resaltaron la necesidad de tener una *“buena explicación”* por parte del docente o de alguna persona que comprenda el tema. Esto garantiza mayor efectividad en el proceso de aprendizaje y es valorado por los estudiantes cuando se brindan instrucciones directas y claras. Además, los estudiantes complementan la buena enseñanza del profesor con la necesidad de que los estudiantes estén atentos a los contenidos, así como expresan a continuación:

“Pues yo creo que desde que el profesor nos enseñe bien y nosotros pongamos cuidado” (E11)

“Explicándola, o sea que si por ejemplo uno no entiende buscar alguien que me lo explique” (E6)

En general, las verbalizaciones de los estudiantes permiten ver preferencias diversas en cuanto a estrategias de aprendizaje, con énfasis en actividades prácticas, recursos visuales y multimedia, memorización y aprendizaje activo. Esto de la mano con la claridad de las explicaciones y la disposición de los estudiantes.

Figura 5. Categoría II: Experiencia con estrategias de aprendizaje



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Esta categoría se trata sobre la percepción y experiencias de los estudiantes respecto a las metodologías y enfoques pedagógicos de su aprendizaje de la química, quienes indicaron una valoración positiva sobre el aprendizaje colaborativo o con sus compañeros. Además, indicaron que la tecnología es una herramienta útil para búsqueda

de información, resolución de dudas y acceso a recursos. También prefieren ser evaluados con métodos prácticos, aplicados y de presentación oral. Por último, consideran que el docente es una figura o perfil central en el proceso de aprendizaje.

Subcategoría I: Aprendizaje colaborativo

De acuerdo con las verbalizaciones de los estudiantes, se lograron identificar beneficios y dificultades del aprendizaje colaborativo, como parte de la experiencia con estrategias de aprendizaje. Algunos de los beneficios mencionados incluyen en apoyo mutuo, aprendizaje entre pares, mejora del aprendizaje, mayor comprensión de los contenidos, complementariedad de conocimientos, generación de ideas, motivación y desarrollo de habilidades sociales.

En primer lugar, el apoyo mutuo y aprendizaje entre pares fue el beneficio mayormente mencionado por los estudiantes, dado que se valora la posibilidad de apoyarse mutuamente, pues el conocimiento de alguno de los compañeros ayuda a suplir las dificultades o los vacíos teóricos, conceptuales o procedimentales del otro. Esto quedó expresado en verbalizaciones como:

“Nos ayuda a mejorar, porque si yo no se mi compañero me ayuda y aprendo”
(E11).

“Beneficios que entre todos nos podemos ayudar en grupo, si yo no se mi compañero me puede ayudar...” (E8)

“Hay cosas que uno no entiende, pero otros si, y entre todos podemos ir ayudando” (E9).

“Porque si uno no entiende, otro puede ayudarle”. (E4).

En segundo lugar, los estudiantes indicaron que el trabajo colaborativo mejora el aprendizaje y el conocimiento: *“aprendemos más”* (E4), *“uno aprende mucho en equipo”* (E2) y una mejor comprensión *“Entendemos más”* (E5). De modo que la interacción con otros y la explicación mutua del conocimiento refuerza el entendimiento de los temas de la asignatura. Esto va de la mano con la complementariedad de conocimientos, pues los estudiantes señalaron que cada uno tiene fortalezas distintas y esto permite que se complementen los saberes, así como expresa uno de los estudiantes:

“Cuando es en grupo ósea hay cosas que uno no entiende, pero otros sí, y entre todos podemos ir ayudando” (E9).

Lo anterior también se relaciona con la eficiencia y generación de ideas, pues el trabajo en equipo permite agilizar el trabajo, *“compartir las ideas y todo queda más fácil”* o *“entre más gente piensa pues más rápido”* (E5). A su vez, el trabajo colaborativo favorece la motivación pues los estudiantes expresan que disfrutan o que les gusta el componente social del aprendizaje, señalando aspectos como lo siguiente: *“trabajar en equipo me gusta”* (E2).

Ahora bien, con respecto a las dificultades del aprendizaje colaborativo, los estudiantes perciben que en ocasiones puede presentarse falta de participación, de responsabilidad de parte de sus compañeros, distracción, falta de concentración en las tareas asignadas, conflictos interpersonales, dependencia de los miembros del equipo y problemas de comunicación.

Con respecto a la falta de participación y responsabilidad, varios estudiantes coincidieron en que no todos los compañeros contribuyen de manera equitativa a las actividades propuestas *“hay compañeros que no saben absolutamente nada y pues a uno le toca como hacerlo y que se le copia”* (E9) o *“a veces algunos no quieren hacer*

nada” (E3). Esto se asocia a la distracción de los compañeros, dado que el ambiente de grupo propicia este comportamiento y falta de concentración, llevando a consecuencias negativas con respecto a los profesores, tal como se expresa a continuación:

“Es que muchas veces ellos molestan mucho y el profe nos regaña” (E10).

Esto también puede llevar a conflictos interpersonales o desacuerdos dentro del grupo: dificultades, *“Pues que a veces no nos aclaramos y eso nos y se nos presentan dificultades”* (E5). No obstante, esto fortalece las habilidades sociales y la resolución de problemas, tal como lo expone el siguiente estudiante, indicando que las diferencias llevan a aprender sobre sí mismo u otros:

“Pues como hablar en él, como si alguien quiere buscar pelea. Bueno, estamos haciendo un trabajo, nos estamos peleando, si tú quieres pelear bueno... pide permiso para ir al baño, y pégale a la puerta o lo que sea, pero no te alteres porque estamos en un grupo donde tenemos que aprender de uno mismo o de otras personas” (E1).

En general, la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje colaborativo en química es mayoritariamente positivo en cuanto a las posibilidades para aprender y apoyarse mutuamente, llenando vacíos de conocimiento o compartiendo ideas que ayudan a agilizar los resultados. No obstante, otros estudiantes expresaron dificultades o desafíos en el proceso, relacionados con la dinámica grupal, mostrando, además, que el éxito a la hora de resolver sus diferencias depende en gran parte de las habilidades sociales del grupo, el compromiso y la actitud.

Subcategoría II: Uso de la tecnología

Frente al uso de la tecnología, los estudiantes consideran que esta es una herramienta efectiva para aprender química. No obstante, otros expresaron opiniones negativas o ambivalentes frente a su impacto en el aprendizaje de esta asignatura. Respecto a los estudiantes que expresaron comentarios positivos, estos indicaron que la tecnología les permite buscar información cuando no entienden algo, encontrar explicaciones a la mano y obtener respuestas de manera rápida y eficiente, que además es accesible: *“se me hace más fácil desde un celular”* (E7). Los vídeos y en general los recursos multimedia también fueron mencionados por los estudiantes como estrategias tecnológicas que favorecen el aprendizaje de la química, tal como se expresa a continuación:

“Claro que sí porque yo he visto videos, y videojuegos que pues... una vez entendí una tarea de química porque vi un video que explicaba bien... si ve... y pues, pues aprendí más y como, como sabía yo participe y me gane un 10”. (E10).

Algunos estudiantes manifestaron una visión más amplia, indicando que la tecnología facilita el aprendizaje no solo en la química sino en general en otras áreas o en la vida personal: *“Ayuda en básicamente todo, cualquier materia”* (E5) o *“Se ha facilitado mejor la vida con la tecnología”* (E2). Esto dado que la tecnología facilita el acceso a herramientas específicas o información detallada que es de interés de los estudiantes, tal como sigue a continuación:

“Sí, porque si uno no tiene esa tecnología. A veces también uno puede, tampoco saber... si a mi alguien me pregunta qué tipo de componentes tiene una esa cebolla y yo no sé... por eso es que también es muy importante, porque

con el microscopio este puede uno saber qué es ese químico, esa Sustancia tiene la cebolla u otro alimento”. (E1).

No obstante, se indica que el buen uso de la tecnología depende de su aplicación adecuada, es decir, por sí mismo no garantiza el aprendizaje, así como lo expresa uno de los estudiantes:

“Con la tecnología podemos aprender muchas cosas, pero si la usamos bien” (E11).

Otros estudiantes expresaron opiniones negativas frente al uso de la tecnología para el aprendizaje de la química, dado que se tiene la creencia de que la tecnología “No tiene nada que ver con la química” (E6), indicando que esta parece un campo ajeno al científico o al educativo que tiene la asignatura. Además, otros estudiantes indican que los profesores tienen una capacidad de explicar y mayor conocimiento con respecto a la tecnología, tal como sigue:

“No, porque los profesores saben más sobre eso y mandar a entender cosas que la tecnología no. Eh”. (E4).

Otros, en cambio, presentaron una visión ambivalente, indicando que la tecnología no es tan importante pues si bien existe una utilidad, no se considera un factor clave a la hora de aprender química:

“No, no sé, porque si tiene que ver... pero muy poco, porque podemos investigar gracias a la tecnología, podemos buscar por Google y nos va a dar una respuesta lógica” (E8).

En general, predomina una visión positiva de la tecnología en la enseñanza de la química, pues permite resolver dudas y acceder a recursos visuales, mejorar la comprensión de los temas, entre otros aspectos. No obstante, también se expresó que la

tecnología no reemplaza la explicación ni la guía brindada por un docente, y, además, esta debe usarse de manera adecuada para que sea efectiva en el aprendizaje de la química.

Subcategoría III: Evaluación del aprendizaje

Con respecto a la evaluación del aprendizaje, los estudiantes expresaron diversas preferencias sobre cómo ser evaluados en esta asignatura. Si bien un número notable de estudiantes expresaron incertidumbre “*No sé*” (E9, E7, E3), no existe un método único que prefieran todos los estudiantes y estas preferencias van de la mano con los estilos de aprendizaje de cada uno.

Algunos expresaron preferencias por las exposiciones orales o presentaciones, dado que esto les permite expresarse de manera verbal, en especial para aquellos estudiantes que se sienten ansiosos o bloqueados con las evaluaciones que son escritas:

“Pues, eee a mí me gustan las exposiciones... pero... escritas no porque se me olvida todo... me bloqueo”. (E11).

Al contrario, prefieren métodos menos formales y más de tipo práctico, tal como sigue:

“A mí no me gustan las evaluaciones... prefiero como cuando en primer periodo que nos ponen a hacer otras cosas, maquetas” (E10).

No obstante, las percepciones sobre las evaluaciones escritas son variadas pues otros estudiantes expresan que son útiles para memorizar la información “*Aprendemos muchas veces a través de escritos... y es más fácil para memorizar*” (E4). Otros estudiantes prefieren formatos específicos como quices, guías estructuradas o con algún tipo de apoyo visual:

“Evaluaciones en guías, en guías con dibujos, para poder guiarse” (E8).

Otros métodos mencionados fueron las evaluaciones alternativas y aplicadas, es decir, aquellas actividades que los estudiantes consideran más prácticas o más conectadas con los ejercicios o los trabajos que se desarrollan en clase, como el trabajo en equipo, los proyectos o maquetas, talleres, anexos y exposiciones previas, así como sigue:

“Las exposiciones, Evaluaciones o hacer algo en equipo que todos estamos de acuerdo”. (E1).

En general, los estudiantes manifestaron que prefieren métodos de evaluación diferentes, con interés por exposiciones o actividades que sean aplicadas, aunque las evaluaciones escritas siguen siendo valiosas para algunos estudiantes.

Subcategoría IV: Papel del docente con el aprendizaje

Respecto al papel del docente con el aprendizaje, según los estudiantes, se señala que los docentes ayudan a facilitar el entendimiento de la asignatura, proveen apoyo emocional y paciencia, son dinamizadores, motivan la enseñanza, son expertos y comprometidos.

En primer lugar, los estudiantes refirieron que el docente es un facilitador principal de la enseñanza de la química, dado que es quien comunica de manera efectiva la información y puede traducir la complejidad de la asignatura a un lenguaje sencillo. Es decir, cuenta con una habilidad pedagógica *“saber enseñar”* (E2) que es fundamental para aprender, en especial en una asignatura que los estudiantes conciben como difícil *“la mitad del salón ninguno entendemos química”* (E7). Siendo así, para los estudiantes es indispensable que el docente pueda explicar, así como expresaron:

“Que explique las cosas de manera clara” (E10).

“Buena capacidad para explicar” (E4)

“Que sepa explicar” (E9).

Lo anterior va de la mano con el hecho de que el docente sea experto y este comprometido con el aprendizaje de los estudiantes, pues se menciona la necesidad de que el profesor *“sepa de química” (E9)* y tenga *“Experiencia” (E2)*, pues es importante que con esto el docente además tenga disposición para el aprendizaje:

“Que esté dispuesto a dar bien la explicación” (E8).

Los estudiantes también perciben al docente como un proveedor de apoyo emocional, pues la paciencia la consideran una cualidad importante para explicar química, dado que *“los estudiantes son muy estresantes” (E5)*. También valoran que el docente tenga una buena actitud y sea agradable, es decir que sea *“amigable” (E11)*, *“que no sea amargado” (E10)*, *“agradable” (E3)* o *“buena gente” (E9)*. Por el contrario, una mala actitud es percibida por los estudiantes como una barrera para facilitar el aprendizaje de la química: *“si a veces está de mal humor, no explica bien las cosas” (E3)*.

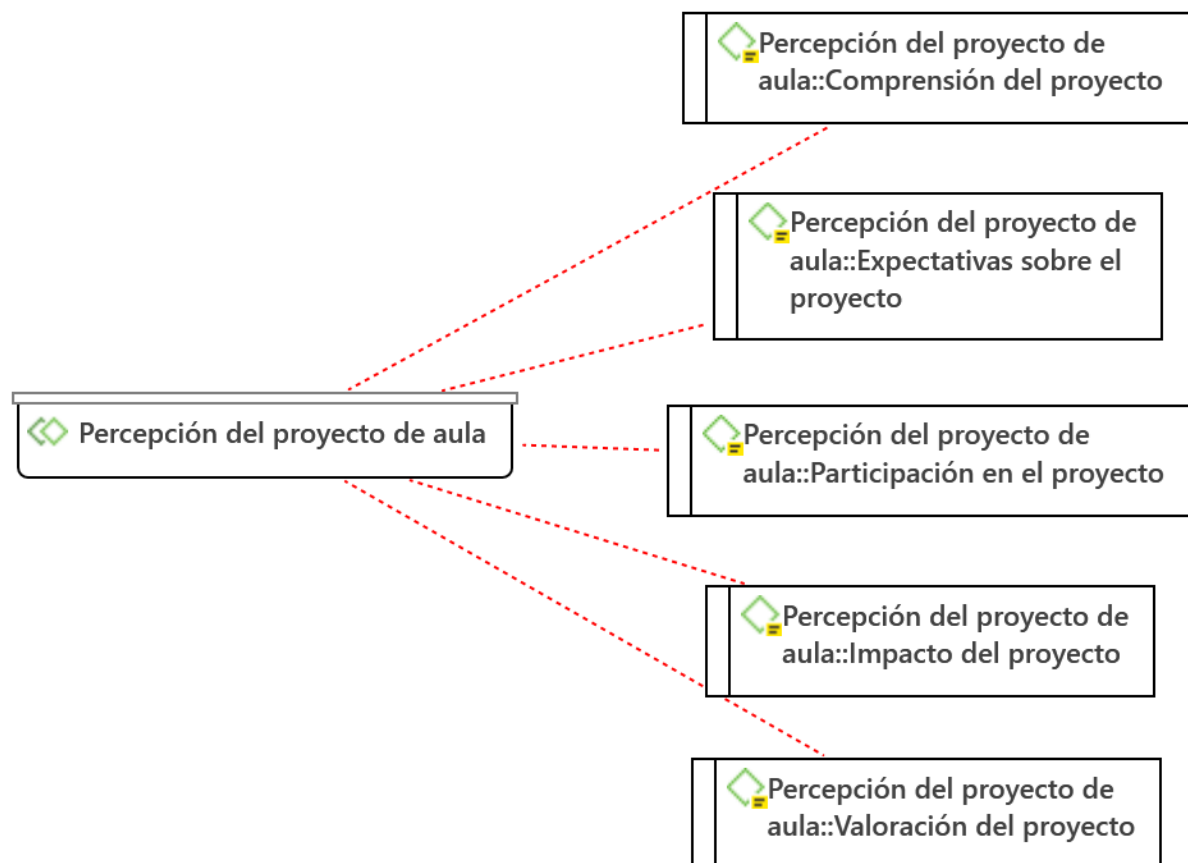
Por último, el hecho de que el docente sea dinamizador y motive la enseñanza es otro aspecto fundamental, es decir, que el profesor no haga las clases monótonas, que sean atractivas o recreativas. Además, se resalta el uso de recursos como, por ejemplo, dibujos o mapas, para mantener el interés y la participación del estudiante:

“Un profesor muy recreativo, que tenga ideas para que las clases no sean tan aburridas. Haga dibujo, nos ponga a hacer dibujos, mapas y sobre todo que esté dispuesto a dar bien la explicación” (E8).

En general, desde la mirada de los estudiantes, el rol del profesor es muy importante para el aprendizaje de la química, ya que este debe ser comunicador y

facilitador del conocimiento, tener paciencia para enseñar y mostrar una actitud positiva. Sin embargo, este rol no se limita solamente a transferir conocimientos, sino también a generar un ambiente agradable y favorable, motivar por medio de la creatividad y el compromiso con la clase.

Figura 6. Categoría III: Percepción del proyecto de aula



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Esta categoría trata sobre la visión de los estudiantes sobre los proyectos de aula. Refieren que estos proyectos son tareas concretas o visibles, que implican trabajar en grupo, experimentos, entre otros. También indican que les gustaría participar por medio de la experimentación científica, exposiciones orales y presentaciones, esperando que

participar de estos proyectos les ayuden a mejorar sus resultados académicos, por medio de trabajos grupales en los cuales se valore el esfuerzo individual.

Subcategoría I: Comprensión del proyecto

Respecto a la comprensión del proyecto, los estudiantes expresaron diferentes ideas asociadas a este proceso. Algunos enfatizaron en la acción y tareas concretas, es decir, los estudiantes vincularon el proyecto con hacer algo: *“algo que se organiza y se hace” (E11)*, *“trabajos, exposiciones, maquetas” (E10)*, *“acomodar el salón... decorar” (E3)*, *“Hacer un experimento” (E2)*. En otras palabras, perciben el proyecto por medio de productos o actividades que sean visibles, más que como un proceso pedagógico estructurado. De hecho, solamente un estudiante mencionó un elemento temporal o estructural: *“tiene un comienzo” (E8)*, bajo la idea de planificación o fases. También se asoció el proyecto con el trabajo colaborativo y en grupos, pues entienden el trabajo de aula como trabajo con otros *“proyecto entre todos” (E9)*, *“se trabaja con grupo, con el salón” (E8)*, *“todos estemos reunidos ayudándonos” (E7)*, *“Que todos seamos uno entre todos, que seamos un equipo que sepamos trabajar juntos, que nos ayudemos entre todos” (E4)*. Es decir, se ve el proyecto como un proceso de cooperación y de relaciones sociales dentro del salón.

No obstante, otros estudiantes mostraron respuestas vagas o incertidumbre respecto a los proyectos de aula, tal como sigue:

“Ehh, yo creo que es algo que se organiza y se hace, no sé, ¿algo así?” (E11)

“No, no sé” (E6).

En resumen, la comprensión general del proyecto de aula de los estudiantes está centrada en aspectos prácticos como hacer cosas o aspectos sociales como trabajar en equipos, más que en los aspectos pedagógicos estructurales o de procesos.

Subcategoría II: Expectativas sobre el proyecto

De acuerdo con las verbalizaciones de los estudiantes, se encontró esperan que un proyecto de aula de química incluya trabajo práctico, actividades experimentales, uso de la creatividad, que despierte interés, que se presente un ambiente propicio y agradable, que haya colaboración entre todos, y que sea posible el aprendizaje y la comprensión de los temas.

En primer lugar, la expectativa más recurrente fue la de trabajo práctico y actividades experimentales, es decir, acciones de manipulación y observaciones directa de fenómenos “usar el microscopio, analizar comida” (E2). A continuación, se presentan algunas verbalizaciones de los estudiantes:

“Actividades sobre componentes, eeee también mmm que sea creativo, algo grande” (E9)

“Cosas de químicos, experimentos y así”. (E10)

“Me gustaría que fuera sobre cosas interesante y que podamos hacer experimentos...” (E11)

Los estudiantes también enfatizaron en la importancia de realizar actividades que promuevan la creatividad y que resulten interesantes para ellos. Es decir, ir más allá de la rutina y de la monotonía como “decorar” o “pintar” (E9), mostrando el deseo o la necesidad de integrar en los proyectos de aula elementos que sean artísticos o lúdicos para ellos. Esto va de la mano con realizar actividades en las que se trabaje en equipo y se mantengan las relaciones interpersonales de manera sana:

“Esto experimentos y entre todos nos ayudábamos y era vacano asi si” (E7).

Adicionalmente, aunque se hace mayor énfasis en lo práctico y en lo que es “*divertido*”, también se espera aprender “*que nos enseñen cosas nuevas*” (E1) y comprender los temas de manera adecuada: “*el buen entendimiento de la clase*” (E8). Incluso, uno de los estudiantes resalta la necesidad de recibir una explicación antes de desarrollar actividades experimentales, tal como sigue:

“*Que expliquen el tema para después si hacer las actividades*”. (E6).

En general, los estudiantes esperan que se desarrollen proyectos de aula que sean principalmente prácticos y que resulten experimentales para ellos, en donde prevalezca la creatividad, el interés y la diversión para motivarse a participar. También le dan valor a trabajar con otros y apoyarse de sus compañeros, aunque no dejan de lado la importancia de aprender y comprender, teniendo una base teórica previa.

Subcategoría III: Participación en el proyecto

De acuerdo con las verbalizaciones de los estudiantes, se señaló que las actividades que les gustaría realizar en el proyecto de aula incluyen la experimentación, creación, invención y actividades complementarias. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes señalaron que les gustaría “*crear cosas nuevas*” (E1), “*cosas que exploten o cambien de color*” (E2), “*uso del microscopio*” (E2), “*hacer mezclas*” (E4) o incluso realizar “*experimentación en los productos*” (E2).

Adicionalmente, otros estudiantes mostraron interés por la creación o inventar cosas nuevas, como manualidades, actividades prácticas y recreativas. También actividades visuales o artísticas como “*dibujos*” o el uso de “*carteleros*” (E8), de investigación o comunicación “*dar la explicación*” (E4) o “*exposiciones*” (E8). Es decir, se hizo énfasis no solo en el deseo de hacer o realizar cosas prácticas, sino

también de comprender el proceso y el propósito del proyecto, compartiendo el conocimiento con otros.

En general, la percepción de los estudiantes acerca de las actividades que les gustaría realizar para el proyecto de aula incluyen actividades de tipo práctico, interactivas o de descubrimiento, enfatizando principalmente en la experimentación científica. Mostraron interés por actividades de creación, observación de cambios, uso de herramienta y manejo de conceptos de química. También se incluyeron actividades de tipo complementario como la investigación, la creación o la comunicación de lo que aprendieron.

Subcategoría IV: Impacto del proyecto

Con relación al impacto del proyecto, los estudiantes perciben o esperan diferentes beneficios del proyecto de aula, tales como aprender, tener mejores resultados académicos y desarrollar habilidades sociales. Por ejemplo, algunos estudiantes enfatizaron en aprender, entender o adquirir información como una de las expectativas principales, tal como sigue:

“Aprender, aprender, tener sobre todo la información, porque la información es todo”. (E8)

“Pues si yo no sé química. Puedo aprender porque me están enseñando algo que yo no sé”. (E10).

Es decir, los estudiantes esperan que el proyecto de aula les permita profundizar o adquirir conocimientos nuevos en química. A su vez, se espera que el conocimiento adquirido tenga aplicabilidad práctica o experimental: *“aprender de las experiencias vividas en cosas, como de cosméticos”* (E2), mostrando una expectativa de aprender por medio de la aplicación concreto de los saberes.

Otros estudiantes esperan que con el proyecto de aula puedan mejorar sus calificaciones o notas, expresando *“mejorar mis notas”* (E11) o *“Sacarme muchos diez”* (E10). Es decir, para algunos estudiantes el proyecto es un medio o una oportunidad para alcanzar mejores resultados o fines a nivel académico. Por último, algunos estudiantes enfatizaron en que el proyecto de aula es un espacio para desarrollar habilidades sociales y *“trabajar en equipo”* (E3).

En conclusión, la percepción predominante es que el proyecto de aula les permita aprender, tanto a nivel general como específico en el área de química, incluyendo actividades prácticas y experimentales. Otros estudiantes ven el proyecto como una oportunidad para mejorar a nivel académico, y una minoría como una forma de relacionarse en grupo.

Subcategoría V: Valoración del proyecto

Frente a la pregunta de cómo les gustaría que se valorara su participación en el proyecto de aula de química, los estudiantes expresaron diversidad de respuestas y preferencias, tales como evaluaciones escritas, orales o exposiciones o basada en el proceso. Otros hablaron sobre sus preferencias en términos de la estructura de la evaluación, es decir, grupal o individual.

En primer lugar, varios estudiantes mencionaron preferencia por evaluaciones escritas, así como lo menciona uno de los estudiantes: *“una evaluación por escrito podría ser (E4)”*. Incluso, uno de los estudiantes expresa su preferencia por un formato estructurado con el fin de evitar el bloqueo que pueden generar las preguntas abiertas:

“Pues, eee, por mí que el profe solo hiciera evaluaciones de contesta A,B C y no preguntas que uno deba responder... así porque me bloqueo...” (E11).

Otros estudiantes hicieron énfasis en las evaluaciones orales a través de exposiciones, tal como sigue:

“Por la creatividad, por la comprensión del tema al exponer (E9)

“No se hablando me parece mejor”. (E7)

“También aprendiendo nuevas cosas de memoria oralmente”. (E4)

“Por exposiciones, porque las exposiciones son muy buenas, si uno puede aprender de ellas, porque se guarda el conocimiento de su mente para siempre y uno lo expone, saca su conocimiento de la cabeza que se guardó para poder decirlo” (E2).

Mientras tanto, otros estudiantes expresaron que prefieren ser evaluados *“sin evaluaciones... mmm.. cómo le explico, pues como por lo que haga en clase, pero nose...”* (E10), mostrando que prefiere ser valorado de acuerdo con el proceso y trabajo diario, evitando las evaluaciones formales o más estructuradas.

Por otro lado, algunos estudiantes indicaron que prefieren que las calificaciones se hagan de manera individual, aunque se hagan proyectos grupales: *“lo que uno hace que lo califiquen individual”* (E4). Por otro lado, otro estudiante expresó la posibilidad de tener *“una nota grupal”* (E3), junto con la evaluación de la comprensión y la creatividad.

En resumen, hay diversidad de preferencias por parte de los estudiantes, haciendo énfasis en formatos escritos, orales o continuos. Además, para algunos la expresión oral es muy valorada y significativa ya que les permite demostrar su aprendizaje y comprensión frente al tema. También se evidenció una preocupación por

asegurar que el esfuerzo individual sea reconocido, aun cuando se trabaje de manera grupal.

Objetivo específico 2.

Diseñar un proyecto de aula desde el ABP para fomentar el aprendizaje significativo en la comprensión de transformación y cambio de la materia.

El proyecto de aula **“Exploradores de la Materia: Descubriendo los Secretos de las Sustancias”** surge a partir de los análisis realizados de las entrevistas de docentes y estudiantes. Además, es una propuesta pedagógica fundamentada en el aprendizaje basado en proyecto (ABP) y fue diseñada para estudiantes de sexto grado. Esta propuesta tiene como objetivo principal abordar de manera activa y significativa las dificultades observadas en la comprensión del derecho básico de aprendizaje relacionado con la clasificación de materiales. Para esto, se diseñó una actividad contextualizada de la problemática del agua potable. De este modo, este proyecto busca no solo compartir conocimientos sobre los estados, propiedades, cambios, sustancias puras y mezclas, sino también fomentar el aprendizaje sobre la transformación y cambio de la materia poniendo una situación real y que es relevante para la vida práctica de los estudiantes. A continuación, se presenta el diseño del proyecto:

“Exploradores de la Materia: Descubriendo los Secretos de las Sustancias”



Objetivo de aprendizaje:

Desarrollar estrategias de aprendizaje efectivas para que los estudiantes de sexto grado superen las dificultades en el derecho básico de aprendizaje que es comprender la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias.

Énfasis:

1. La materia sus propiedades y estados básicos
2. Cambios físicos y químicos
4. Sustancias puras y mezclas
5. Métodos de separación de mezclas
6. El agua y sus propiedades físicas y químicas

Problema: El reto del agua potable

Situación:

En una excursión, un grupo de estudiantes encuentra un arroyo con agua turbia. Uno de ellos tiene un filtro portátil y logra que el agua se vea más clara, pero dudan si es completamente segura para beber. Se preguntan:

- ¿El agua del arroyo es una sustancia pura o una mezcla?
- ¿El filtrado separa todos los componentes presentes en el agua?
- ¿Cuáles son los métodos más efectivos para obtener agua potable?

Desafío:

Investiga los tipos de mezclas presentes en el agua de consumo y los métodos de separación utilizados en su purificación. Diseña un experimento sencillo para filtrar agua e identifica qué sustancias pueden permanecer en el líquido después del filtrado.

Fases del proyecto

Tabla 10. *Fases del Proyecto*

Pasos	Preguntas orientadoras	Acciones	Productos esperados
<p>Entender el problema</p> <p>¿Cuál es el problema? ¿Qué sabemos del problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la <u>materia</u>? • ¿Qué es una <u>sustancia pura</u>? • ¿Qué es una <u>mezcla</u>? • ¿Qué sustancias están presentes en el agua que consumimos? • ¿Cómo esas sustancias afectan nuestra salud y el medio ambiente? • ¿El agua del río Pamplonita es una sustancia pura o una mezcla? • ¿El filtrado separa todos los componentes presentes en el agua? ¿Cuáles son los métodos más efectivos para obtener agua potable? 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer y analizar el escenario del problema. • Realizar una lluvia de ideas. <p>Desafío: Investiga los tipos de sustancias presentes en el agua de consumo y los métodos de separación utilizados en su purificación.</p> <p><i>“El manual del explorador de la materia”</i></p> <p>Un manual de laboratorio interactivo que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Definiciones claras de los conceptos clave. •Diagramas de flujo Experimentos 	<p>Primera parte del manual del explorador de la materia, que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición de términos básicos. - Respuestas a las preguntas orientadoras. - Información sobre el río Pamplonita.

EXPLORAR

EL CURRÍCULO	<i>¿Cuáles son las <u>propiedades de la materia</u>?</i>	<i>“El manual del explorador de la materia”</i>	Segunda parte del manual del explorador de la materia, que contiene:
Investigar sobre el nuevo contenido	<i>¿Cuáles son las <u>propiedades físicas y químicas del agua</u>?</i>	Un manual de laboratorio interactivo que contiene:	
Investigar soluciones	<i>¿Cuál es el <u>ciclo del agua</u>?</i>	•Definiciones claras de los conceptos clave.	Definiciones Respuestas a las preguntas orientadoras.
	<i>¿Cuál es el ciclo del agua en el río Pamplonita?</i>	•Diagramas de flujo	
	<i>¿Cómo llega el agua potable a nuestros hogares?</i>	Indaga un experimento sencillo para filtrar agua e identifica qué sustancias pueden permanecer en el líquido después del filtrado.	Propuesta de filtro con materiales caseros.

RESOLVER

EL PROBLEMA	<i>¿De qué manera es posible filtrar el agua turbia y separar sedimentos?</i>	<ul style="list-style-type: none">• Obtener información: conseguir información y contrastar la con distintas fuentes.• Presentar resultado: Presentar un informe de la solución	Tercera parte del manual del explorador:
Presentar la solución	<i>¿Cuántos métodos existen para el filtrado y/o potabilización del agua?</i>		Experimentos sencillos de cambios físicos y químicos con materiales cotidianos. (Diagrama de flujos)
Revisar el rendimiento del trabajo	<i>¿Cuál es el método más confiable?</i>	-Experimentos: Realizar experimentos simples, como cambios físicos y químicos-mezclas homogéneos y heterogéneas.	Experimento filtro de agua.
	<i>¿Qué ocurre a las características del agua (componentes) cuando se somete al calor (hervir) como método de potabilización?</i>	Realizan el experimento del filtro de agua elaborado y el agua turbia.	Definición de conceptos clave.
		-Observación: Los estudiantes observarán y registrarán	•Cuidados y sostenibilidad del recurso principal de los seres vivos: el agua
			Conclusiones de la experiencia.

los cambios en los materiales durante los experimentos.

Retroalimentación:
Relacionar la importancia del agua en los seres vivos con la clasificación de sustancias.

EVALUACIÓN FORMATIVA	¿Qué aprendí sobre la materia? ¿Qué aprendí sobre el agua que consumimos? ¿Qué puedo empezar a hacer de manera diferente con lo que he aprendido?	Realizar Evaluación Formativa	Evaluación de cartilla aprendizajes
		<ul style="list-style-type: none">• Autoevaluación: Los estudiantes reflexionarán sobre su aprendizaje y el trabajo en grupo.• Evaluación entre pares: Cada grupo presentará su parte de la cartilla y recibirá retroalimentación de sus compañeros.• Evaluación del docente: Se evaluará la comprensión de los conceptos a través de preguntas orales y la calidad de la cartilla.	

Nota: Elaboración propia.

1. Evento inicial o problemática

Contexto: Presentar a los estudiantes "**La caja misteriosa**". Donde se exhiben objetos cotidianos y se pide a los estudiantes que los clasifican según sus características observables incluyendo una situación cotidiana, como por ejemplo la **contaminación del agua en su comunidad**.

- **Guía de preguntas:** ¿Qué es la materia? ¿Cómo podemos clasificarla? ¿Qué cambios pueden sufrir los materiales? ¿Qué elementos están presentes en el agua que consumimos y cómo afectan nuestra salud y el medio ambiente? ¿El agua del arroyo es una sustancia pura o una mezcla? ¿El filtrado separa todos los componentes presentes en el agua? ¿Cuáles son los métodos más efectivos para obtener agua potable?
- **Desafío:**
Investiga los tipos de mezclas presentes en el agua de consumo y los métodos de separación utilizados en su purificación. Diseña un experimento sencillo para filtrar agua e identifica qué sustancias pueden permanecer en el líquido después del filtrado.
- **Producto:** lluvia de ideas
- **Definición de los objetivos del grupo y descripción del producto a desarrollar**
Objetivos:
-Comprender la clasificación de los materiales en sustancias puras y mezclas.
 - Identificar los estados de la materia y los cambios físicos y químicos.
 - Relacionar la importancia del agua en los seres vivos con la clasificación de sustancias.
- **Producto a desarrollar:** “El manual del explorador de la materia”. Un manual de laboratorio interactivo que contiene:
 - Definiciones claras de los conceptos clave.
 - Ejemplos de sustancias y mezclas.
 - Diagramas de flujo
 - Experimentos sencillos con materiales cotidianos.

- **Organización y planificación de tareas y asignación de responsabilidades individuales:**

Asignación de responsabilidades:

Cada grupo se encargará de investigar su temática, preparar una presentación y contribuir a la cartilla. Se asignarán roles dentro de cada grupo (investigador, presentador, diseñador).

Organización:

- **Paso 1: Investigación sobre las propiedades y clasificación de la materia**

- **Paso 2: propiedades físicas y químicas del agua**

- **Paso 3: transversalización: importancia del agua en los seres vivos:** Investigar sobre el ciclo del agua y su importancia para los seres vivos, presentando datos sobre cómo el agua es esencial para la vida.

Producto:

- Organización, definiciones claras y conceptos claves (mapas mentales y/o conceptuales)
- Elaboración de fichas informativas primera parte del manual del explorador de la materia

3. Ejecución de actividades prácticas

- Experimentos: Realizar experimentos simples, como cambios físicos y químicos- mezclas homogéneas y heterogéneas

- Observación: Los estudiantes observarán y registrarán los cambios en los materiales durante los experimentos.

Devolución creativa: retroalimentación: Relacionar la importancia del agua en los seres

vivos con la clasificación de sustancias.

Producto: (cartilla de laboratorio) elaboración del manual del explorador: Un

manual interactivo que contiene:

- Definiciones claras de los conceptos clave. (parte 2)
- Ejemplos de sustancias y mezclas.
- Experimentos sencillos con materiales cotidianos. (Diagrama de flujos)
- cuidados y sostenibilidad del recurso principal de los seres vivos: el agua

4. Realizar evaluación formativa

- Autoevaluación: Los estudiantes reflexionarán sobre su aprendizaje y el trabajo en grupo.

- Evaluación entre pares: Cada grupo presentará su parte de la cartilla y recibirá retroalimentación de sus compañeros.

- Evaluación del docente: Se evaluará la comprensión de los conceptos a través de preguntas orales y la calidad de la cartilla final.

Conclusión: Este proyecto no solo busca que los estudiantes comprendan la clasificación de los materiales, sino que también fomenta el trabajo en equipo, la creatividad y el pensamiento crítico. Al final, los estudiantes tendrán una mejor comprensión de la materia y su clasificación, lo que les ayudará a superar las dificultades en su aprendizaje.

Transversalización: Importancia del agua en los seres vivos

Durante el desarrollo del proyecto, se enfatiza la importancia del agua como sustancia vital para todos los seres vivos. Se abordan temas como:

Función del agua: Explicar cómo el agua es esencial para procesos biológicos, como la fotosíntesis en plantas y la hidratación en animales y humanos.

Contaminación del agua: Discutir cómo la contaminación afecta la calidad del agua y, por ende, la salud de los seres vivos.

Conservación del agua: Fomentar la conciencia sobre la necesidad de cuidar este importante recurso natural.

Objetivo específico 3.

Ejecutar el proyecto de aula a partir de una metodología ABP que posibilite evidenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de química en sexto grado de la básica secundaria.

Para responder a este objetivo, se presentan a continuación los diarios de campo desarrollados durante la ejecución del proyecto. Estos diarios de campo son una fuente de datos cualitativos sobre la implementación del proyecto y muestran de manera detallada y en contexto el desarrollo de las actividades propuestas, la aplicación de las estrategias pedagógicas, las interacciones que se observaron entre estudiantes y profesores, la participación y las adaptaciones o reflexiones que surgieron durante el proceso. En general, estos diarios muestran de forma secuencial cómo fueron las experiencias en el aula, los desafíos y avances desarrollados con los estudiantes.

Diario de campo No. 1

En el siguiente diario de campo se observa la fase inicial del proyecto de aula,

durante la sesión que se enfocó en la interacción inicial con los estudiantes, con el objetivo de diagnosticar o conocer sus conocimientos previos sobre conceptos como materia, sustancias puras y mezclas y comenzar a aclararlos. Se utilizaron técnicas de ABP, como preguntas problematizadoras y un experimento práctico, con el objetivo de que los estudiantes participaran y se construyera conocimiento desde el primer encuentro.

En general, tras analizar la sesión desarrollada, se puede indicar que resultó ser de alto interés y de buena disposición o participación por parte de los estudiantes, mostrando que las actividades propuestas fueron pertinentes y se generó un ambiente de aprendizaje adecuado. Sin embargo, se identificó una dificultad en la diferenciación entre sustancias puras y mezclas, por lo que esta sesión fue un punto de partida para identificar áreas críticas para próximas sesiones. A continuación, se presenta el detalle de la observación realizada por medio del primer diario de campo.

Diario de campo No. 2

El siguiente diario de campo muestra el seguimiento del proyecto. Para ello, se organizaron pequeños grupos de trabajo asignando preguntas de investigación sobre las propiedades del agua, su ciclo y la potabilización, utilizando recursos de tipo tecnológico. Con el análisis de esta sesión, se puede decir que fue efectivo el trabajo grupal y las síntesis visuales utilizando mapas mentales, con el fin de organizar y comunicar el conocimiento. Sin embargo, se observaron algunas dificultades en términos del manejo de herramientas informáticas, las cuales fueron superadas con el apoyo de

pares y de los docentes. En general, en este diario de campo se puede evidenciar que la APB se puede materiales son tareas de indagación guiada, para la comprensión de conceptos científicos complejos y el fortalecimiento de competencias digitales y de trabajo en equipo.

Tabla 11. *Diario de campo N.1*

DIARIO DE CAMPO		
Actividad	“De la contaminación a la solución: explorando el impacto de la química en la vida cotidiana”	Fecha Miércoles 26 de marzo de 2025
Investigador/Observador	LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA EMIRO CASTILLA BALLESTEROS	
Objetivo/pregunta	Interactuar con los estudiantes, escuchar los conocimientos previos que tiene sobre la materia, las sustancias y las mezclas. Aclarar los conceptos por parte de los investigadores.	
Situación		
Lugar-espacio	Patio del colegio Pedagógico de los Andes.	
Recursos	Sillas, video-bim, tablero, parlante, cartulinas, marcadores y cinta.	
Técnica aplicada	Se utilizó la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la cual los estudiantes fueron guiados a través de preguntas problematizadoras y un experimento práctico para reforzar la comprensión de los conceptos abordados. Técnica de visualización a partir de lluvia de ideas	
Personajes que intervienen	Estudiantes de 6 grado del colegio Pedagógico de los Andes.	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas		Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación
<p>Se colocaron sillas en forma de medialuna donde se sentaron los estudiantes del grado 6. Posteriormente, se realizó la presentación de los investigadores y se les informó a los estudiantes sobre la dinámica del proyecto de ABP y su papel como participantes principales.</p> <p>Se dispuso de un video-bim y un tablero donde se proyectaron diapositivas explicando los conceptos de materia, sustancias puras y mezclas.</p> <p>Se formularon preguntas problematizadoras que los estudiantes respondieron y el docente se encargó de aclarar conceptos erróneos o confusos.</p> <p>Se llevó a cabo un pequeño experimento con materiales accesibles para demostrar la diferencia entre una sustancia pura y una mezcla. Los estudiantes observaron los resultados y participaron en la interpretación de estos.</p> <p>Los estudiantes mostraron interés en la actividad, participando activamente en la formulación de respuestas y en la interacción con los investigadores.</p> <p>Se evidenció que algunos estudiantes tenían dificultades para diferenciar entre sustancias puras y mezclas, lo que requirió mayor explicación y ejemplos visuales.</p> <p>El experimento fue bien recibido y facilitó la comprensión de los conceptos tratados.</p> <p>Es recomendable reforzar el contenido en futuras sesiones con más actividades prácticas y dinámicas de discusión para consolidar los aprendizajes.</p> <p>Para finalizar, se realizó una lluvia de ideas en la que los estudiantes expresaron lo aprendido y resolvieron dudas restantes sobre la temática abordada.</p>		<p>Disposición del ambiente de aprendizaje: El espacio fue organizado en forma de media luna para facilitar la interacción y visibilidad de la presentación. Aclaración de los propósitos del proyecto: Los docentes explicaron claramente el objetivo del proyecto y la metodología ABP a los estudiantes al inicio de la sesión.</p> <p>Planteamiento de preguntas problematizadoras: Se utilizaron preguntas para estimular el pensamiento crítico y la participación de los estudiantes.</p> <p>Estrategias de enseñanza recomendadas: actividades experienciales y de discusión</p> <p>Interés y participación de los estudiantes en actividades prácticas: Alto nivel de participación e interés mostrado por los estudiantes durante el experimento y la lluvia de ideas. Dificultades en nociones básicas o conceptos básicos: Se identificaron que los estudiantes tienen</p>

	dificultades en la diferenciación entre sustancias puras y mezclas. Estrategias de enseñanza recomendadas: actividades experienciales y de discusión
Observaciones	Si sucedió algo en el ejercicio por ejemplo que si los participantes no asistieron

Nota: Elaboración propia.

Tabla 12. *Diario de campo No.2*

DIARIO DE CAMPO		
Actividad	“Purificando el conocimiento: estrategias educativas para el uso de filtros de agua”	Fecha Miércoles 01 de abril de 2025
Investigador/Observador	LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA EMIRO CASTILLA BALLESTEROS	
Objetivo/pregunta	Investigar y comprender las propiedades de la materia, las propiedades físicas y químicas del agua, el ciclo del agua, el ciclo del agua en el río Pamplonita y el proceso de potabilización del agua.	
Lugar-espacio	Sala de informática del colegio Pedagógico de los Andes.	
Recursos	Sillas, computadores, plantilla mapa mental, imágenes impresas, tijeras, colbón, lápices, marcadores	
Técnica aplicada	Se utilizó la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la cual los estudiantes fueron guiados a través de preguntas problematizadoras y un experimento práctico para reforzar la comprensión de los conceptos abordados. Técnica de visualización a partir de lluvia de ideas.	
Personajes que intervienen	Estudiantes de 6 grado del colegio Pedagógico de los Andes.	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas	Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación	
<p>Para la presente actividad, se organizó a los estudiantes en cinco grupos de tres personas cada uno. A cada grupo se le asignó una pregunta de investigación específica relacionada con los siguientes énfasis: propiedades de la materia, propiedades físicas y químicas del agua, el ciclo del agua general, el ciclo del agua en el río Pamplonita, y el proceso de potabilización del agua. Esta distribución buscaba fomentar una exploración profunda y diversificada de los temas relacionados con el agua y sus propiedades.</p> <p>Durante la fase de investigación, los estudiantes utilizaron computadoras para buscar información relevante. Se observó que algunos jóvenes enfrentaron dificultades iniciales en el manejo de las herramientas informáticas, pero con la colaboración entre compañeros y la asistencia del facilitador, lograron superar estos obstáculos. Los temas investigados incluyeron: propiedades físicas y químicas del agua, el agua como sustancia pura y su ciclo vital, el agua en formación de mezcla, el agua y la separación de mezclas, el agua, sus estados y cambios que se producen por la acción de la temperatura.</p> <p>Cada grupo sintetizó la información recopilada en mapas mentales, relacionando conceptos clave con imágenes representativas. Esta actividad promovió la organización visual del conocimiento y facilitó la comprensión</p>	<p>Trabajo en grupo: Los estudiantes se organizaron en grupos de tres para investigar y crear mapas mentales. Esto facilitó el intercambio de ideas y la distribución de tareas.</p> <p>Utilidad de la pregunta en el aprendizaje: Las preguntas de investigación guiaron a cada grupo de estudiantes. Esto enfocó la exploración y promovió la búsqueda activa de respuestas.</p> <p>Importancia de la mediación tecnológica: El uso de las computadoras fueron esenciales para la investigación. Esto permitió acceder a información y recursos diversos.</p> <p>Dificultades en el uso de herramientas de informática: Algunos estudiantes tuvieron</p>	

<p>de las interconexiones entre los diferentes aspectos del agua. Posteriormente, cada grupo socializó su mapa mental con el resto de la clase, explicando sus hallazgos y respondiendo a las preguntas de sus compañeros.</p> <p>A lo largo del encuentro, los estudiantes mostraron un alto nivel de participación y entusiasmo. La actividad permitió el desarrollo de habilidades de investigación, análisis, síntesis y comunicación. La elaboración de mapas mentales demostró ser una herramienta eficaz para el aprendizaje visual y colaborativo. Se identificó la necesidad de fortalecer las habilidades informáticas en algunos estudiantes. En conclusión, la actividad fue exitosa en el logro de sus objetivos, proporcionando a los estudiantes una comprensión más profunda del agua y sus propiedades.</p>	<p>problemas iniciales. Se evidenció la necesidad de apoyo para garantizar la participación equitativa.</p> <p>Uso de mapas mentales como herramientas de aprendizaje: Los estudiantes sintetizaron su aprendizaje en mapas mentales. Esto ayudó a organizar la información visualmente.</p> <p>Facilitación de diferentes formas de expresión: Los estudiantes socializaron sus mapas mentales, combinando la expresión visual con la comunicación oral.</p> <p>Importancia de comunicar lo que aprenden: La comunicación consolida el aprendizaje y permite compartir el conocimiento. Los estudiantes explicaron sus mapas mentales, lo que reforzó su comprensión y mejoró sus habilidades de comunicación.</p> <p>Fortalecimiento de la participación y el interés: La actividad generó un alto nivel de participación y entusiasmo. El enfoque práctico y colaborativo motivó a los estudiantes.</p> <p>Desarrollo de capacidades científicas: La investigación, el análisis y la síntesis fueron centrales. Esto fomentó el pensamiento crítico y las habilidades científicas.</p>
<p>Observaciones</p>	

Nota: Elaboración propia.

Diario de campo No.3

A continuación, se presenta el diario de campo No. 3 en el cual se registró la sesión titulada “Aguas turbias, mentes claras: investigando soluciones para el acceso a agua limpia”. El objetivo de esta sesión fue facilitar la comprensión de conceptos científicos como materia, mezclas y separación, mediante la construcción guiada de filtros de agua caseros, para así fomentar la conciencia sobre el problema del acceso al agua potable y la importancia del cuidado.

En este diario se recoge la descripción de las actividades, la metodología de

aprendizaje basado en problemas, las observaciones de la dinámica grupal, la participación de los estudiantes y un análisis sobre la experiencia con relación a los objetivos de la sesión.

Tabla 13. Diario de campo No.3

DIARIO DE CAMPO		
Actividad	Aguas turbias, mentes claras: investigando soluciones para el acceso a agua limpia	Fecha Miércoles 04 de abril de 2025
Investigador/Observador	LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA EMIRO CASTILLA BALLESTEROS	
Objetivo/pregunta	Diseñar, implementar y evaluar una actividad práctica de construcción de filtros de agua caseros para facilitar la comprensión de los estudiantes de sexto grado sobre conceptos de materia, propiedades de los materiales, cambios físicos, sustancias puras, tipos de mezclas y métodos de separación, promoviendo a su vez la conciencia sobre la importancia del agua y su cuidado	
Lugar-espacio	Sala de laboratorio del colegio Pedagógico de los Andes.	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Laboratorio ○ Recipiente de plástico transparente. Se recomienda una botella grande de refresco carbonatado. ○ Algodón natural ○ Carbón activado en polvo ○ Arena fina y arena gruesa ○ Recipiente hondo de plástico o cristal. 	
Técnica aplicada	Se utilizó la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la cual los estudiantes fueron guiados a través de preguntas y contextos problematizadores y un experimento práctico para reforzar la comprensión de los conceptos abordados. Practica de laboratorio	
Personajes que intervienen	Estudiantes de 6 grado del colegio Pedagógico de los Andes.	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales cotidianas		Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación
<p>La sesión dio inicio con la organización de los estudiantes en equipos de tres, sumando un total de cuatro grupos. El docente a cargo procedió a explicar detalladamente el objetivo general de aprendizaje y el procedimiento de aplicación para la construcción del filtro de agua casero, proporcionando las indicaciones iniciales esenciales (normas de laboratorio, introducción, materiales, procedimiento, resultados esperados, retroalimentación de la práctica, conclusiones de la práctica.) para la correcta ejecución de la actividad. Posteriormente, se dispuso que dos estudiantes por grupo se acercaran a la mesa de trabajo, donde, con la guía directa del docente, comenzaron la disposición secuencial de las diferentes capas de material dentro del dispositivo de filtrado.</p> <p>Posteriormente se llevó a cabo la práctica de laboratorio donde los estudiantes tuvieron la posibilidad de construir su propio filtro de agua con los materiales propuestos para la práctica, aplicando conceptos teóricos como materia, propiedades de los materiales, cambios físicos, sustancia pura, tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas.</p>		<p>Organización clara: La distribución inicial de los estudiantes en grupos pequeños (tres integrantes) favorece la colaboración y la distribución de tareas.</p> <p>Instrucciones Detalladas y Tempranas: El docente dedicó tiempo a explicar el objetivo general y el procedimiento, proporcionando una base sólida para la actividad.</p> <p>Guía Directa y Apoyo Docente: Esto es especialmente útil para garantizar que todos los grupos comiencen con una base sólida.</p> <p>Conexión Teórico-Práctica Explícita: La práctica se diseñó para aplicar conceptos teóricos fundamentales de química, lo que</p>

<p>Durante este proceso práctico, se observó un notable entusiasmo y una activa participación por parte de los estudiantes. De manera espontánea, muchos niños tomaron la iniciativa de registrar apuntes sobre el proceso en la construcción del filtro. Su curiosidad se manifestó a través de numerosas preguntas dirigidas al docente, centradas principalmente en la función específica de cada material componente del filtro y en la viabilidad del consumo del agua una vez finalizado el proceso de filtración.</p> <p>Al concluir la práctica, el docente responsable dedicó un espacio para retroalimentación de la práctica sobre inquietudes y preguntas finales de los estudiantes a través de fichas explicativas visuales sobre los microorganismos presentes en el agua contaminada y agua potable, enfermedades transmitidas por el agua y finalmente la responsabilidad de cuidar nuestro recurso más vital y esencial para la vida; consolidando así la comprensión de los conceptos involucrados en la actividad y una transversalidad ecológica.</p>	<p>refuerza el aprendizaje conceptual a través de la experiencia concreta.</p> <p>Alto Nivel de Participación y Entusiasmo: La observación de "notable entusiasmo y una activa participación" es un indicador clave del éxito de la actividad en términos de involucrar a los estudiantes.</p> <p>Iniciativa y Curiosidad Estudiantil: Las preguntas sobre la función de los materiales y la potabilidad del agua reflejan un pensamiento crítico y una conexión con la vida real.</p> <p>Retroalimentación Significativa y Transversal: La sesión concluyó con una retroalimentación que abordó las inquietudes de los estudiantes utilizando recursos visuales (fichas explicativas). La inclusión de microorganismos, enfermedades transmitidas por el agua y la responsabilidad del cuidado del agua añade una dimensión ecológica y de salud pública, enriqueciendo la comprensión y conectando la ciencia con problemas reales.</p>
<p>Observaciones</p>	<p>Ausencia de estudiantes por situaciones extraescolares que no pudieron estar en la actividad de práctica.</p>

Adicionalmente, se presenta registro fotográfico de las actividades realizadas:

	
<p>Presentación proyecto a los estudiantes</p>	<p>Pregunta problematizadora</p>



Explicación por parte del docente

Desarrollo de lluvia de ideas



Lluvia de ideas

Socialización lluvia de ideas



Fase de investigación

Recolección de información



Realización de mapas mentales



Presentación de mapas mentales



Preparación de materiales para el experimento



Explicación paso a paso de la realización del filtro de agua



Explicación individual da cada fase



Explicación grupal

	
Supervisión por parte del docente	Aclaración de dudas
	
Estudiantes realizando el paso a paso	
	
Observación producto final	Culminación de filtro de agua

Objetivo específico 4.

Valorar el impacto de la aplicación de un proyecto de aula desde la metodología ABP para el fomento del aprendizaje significativo de los conceptos transformación y cambio de la materia.

Para valorar el impacto del programa, se desarrolló un grupo focal en el cual con la participación de tres estudiantes. Durante esta sesión, se exploraron experiencias y opiniones por medio de una serie de preguntas sobre la aplicación general del proyecto y la dinámica, los aprendizajes adquiridos, los aspectos que más disfrutaron y las sugerencias de mejora. A continuación, se presentan los resultados analizados en 4 categorías principales.

Tabla 14. *Categorías de análisis grupo focal.*

Categorías	Códigos	Preguntas
Experiencia general y participación	Aspectos destacados	¿Qué fue lo que más le llamó la atención o les pareció diferente de las clases normales de química?
	Percepción participación	¿Sintieron que pudieron participar activamente y dar sus opiniones durante las actividades?, ¿Por qué?
	Dificultades y puntos críticos	¿Hubo alguna parte del proyecto que les resultó difícil o confusa?
Aprendizaje y comprensión	Aprendizaje principal	¿Qué es lo más importante que recuerdan sobre la transformación y el cambio de la materia después de este proyecto?
	Aplicación en la vida real	¿Pueden dar ejemplos de cómo la materia se transforma o cambia en situaciones de la vida real que no hayamos visto en clase?
	Comprensión causas de los cambios	¿Sienten que ahora entienden mejor por qué ocurren esos cambios?
Satisfacción y preferencias	Actividad preferida	¿Cuál fue la actividad o parte del proyecto que más disfrutaron? ¿por qué?
	Trabajo en grupo Grupo aspectos positivos Grupo aspectos negativos	¿Les gustó trabajar en grupo con sus compañeros? ¿Qué fue lo mejor y lo peor de trabajar en grupo?
	Química actividades futuras	¿Qué tipo de actividades les gustaría seguir haciendo en las clases de química?

Sugerencias y áreas de mejora	Cambios sugeridos	Si pudieran cambiar algo del proyecto para que fuera aún mejor, ¿qué sería?
	Actividad faltante o deseada	¿Hay alguna actividad que les gustaría haber hecho y no hicimos?
	Cambios profesor	¿Hay algo que les gustaría que el profesor hiciera diferente en las clases de química?

Nota: Elaboración propia.

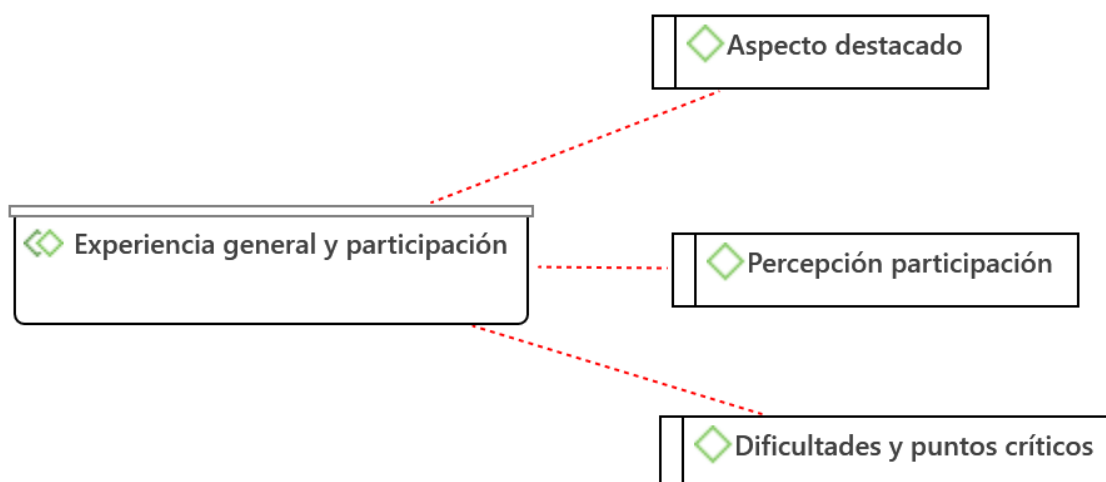
Categoría I. Experiencia general y participación

El análisis del grupo focal realizado muestra que los estudiantes perciben el proyecto realizado de manera positiva, pues indicaron que fue “muy chévere”, “muy completo” o “genial”. Además, indicaron que no le cambiarían nada al proyecto y que se sintieron satisfechos con los contenidos y la metodología. También pusieron especial énfasis en el aprendizaje activo y su importancia ya que les permitió desarrollar actividades prácticas y experimentales.

Algunas de esas actividades son “el ciclo del agua”, que les permitieron aprender y compartir con sus compañeros. También valoraron positivamente la figura del profesor, quienes brindaron un apoyo constante “muy pendiente”, y garantizaron que los contenidos fueran comprendidos y fáciles, eliminando posibles barreras en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, indicaron que el proyecto fomentó la participación activa y la colaboración con otros compañeros, es decir, les permitió “aprender más cosas de los otros compañeros” y “ayudarnos entre todos”, valorando de manera positiva el componente social del trabajo en grupo. En general, no se reportaron dificultades, las preguntas sobre puntos críticos fueron respondidas resaltando esos aspectos positivos o fortalezas del proyecto.

Figura 7. Categoría I: Experiencia general y participación.



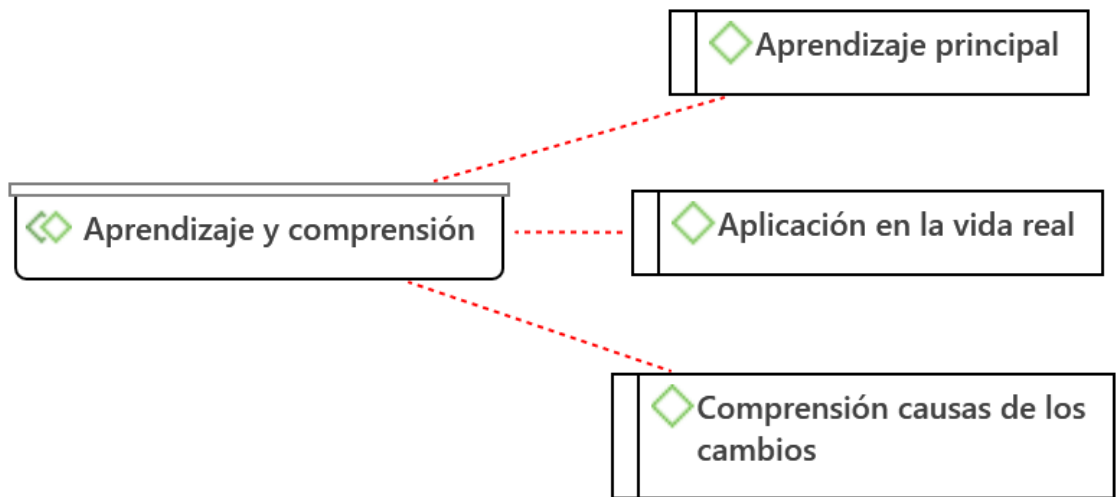
Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Categoría II. Aprendizaje y comprensión

El proyecto abarcó la dimensión de aprendizaje en términos de que permitió comprender los conceptos claves, recordar y nombrar los estados de la materia y dar ejemplos de la vida cotidiana, como hervir, congelar agua o hacer café. Lo anterior representó un aprendizaje significativo para los estudiantes, quienes indicaron que comprendieron “mejor” o “un poco más” los conceptos claves de la química.

Sin embargo, la comprensión de las causas de los cambios de estado fue variado entre los estudiantes, pues algunos expresaron haber comprendido mejor, especialmente al vincular los cambios con el movimiento de particular. Mientras tanto, otros estudiantes indicaron que este sigue siendo un aspecto complejo y algo confuso, pues se requiere mayor consolidación para abordar esta dificultad.

Figura 8. Categoría II: Aprendizaje y comprensión

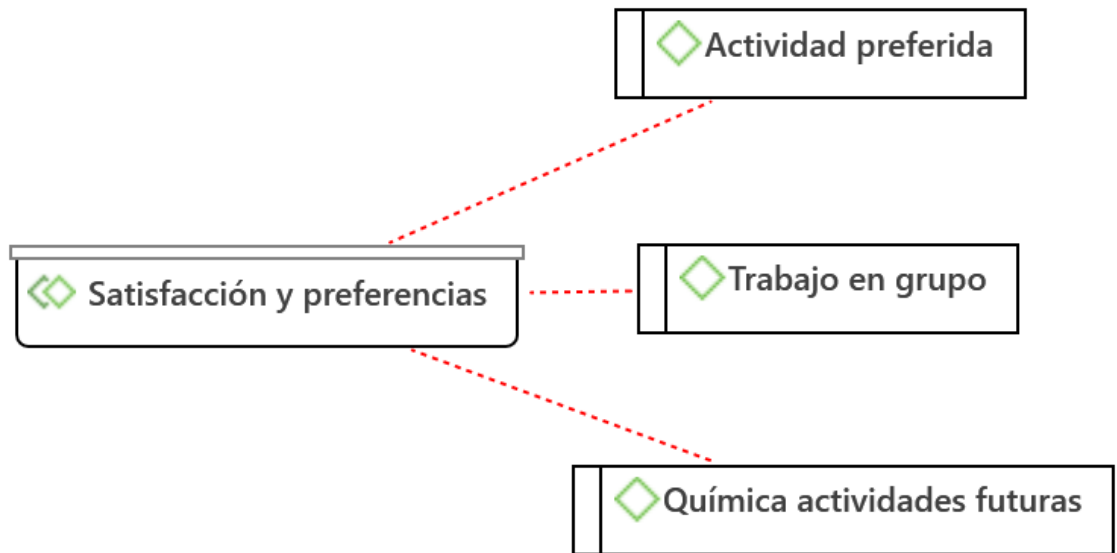


Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Categoría III. Satisfacción y preferencias.

Los estudiantes indicaron que prefieren las actividades prácticas y de tipo experimental, como el desarrollo de filtros y experimentos. En general, señalaron preferencia o satisfacción con el “hacer”, señalando que desean realizar para el futuro actividades “con las manos”, experimentos y juegos, en contraste con clases que son tradicionales y que son percibidas como “aburridas”. También valoraron el trabajo en equipos, pues permite tener beneficios como mayor diversión, solidaridad entre compañeros, aprendizaje mutuo y mayor participación.

Figura 9. Categoría III: Satisfacción y preferencias

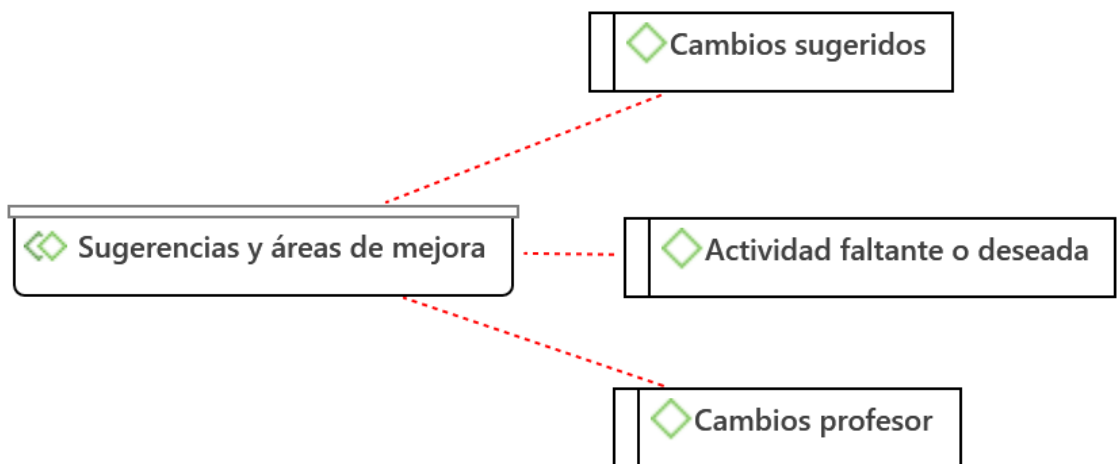


Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

Categoría IV. Sugerencias y áreas de mejora.

Los estudiantes en general expresaron una necesidad e importancia de que las clases habituales incorporen elementos como los del proyecto, con experimentos, metodologías prácticas, creativas y lúdicas.

Figura 10. Categoría IV: Sugerencias y áreas de mejora.



Nota: Mapa de conceptos generado en Atlas.ti a partir del proceso de codificación axial.

6.2 Discusión de los resultados

El propósito central de esta investigación fue desarrollar un proyecto de aula fundamentado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de potenciar la comprensión significativa de los conceptos de transformación y cambio de la materia en estudiantes de sexto grado, en el contexto de la asignatura de Química en el Colegio Pedagógico de los Andes.

Uno de los principales aportes de este estudio radica en la validación empírica de una propuesta didáctica sustentada en el ABP, implementada en un entorno educativo real. A través de la observación sistemática, el análisis de producciones estudiantiles y las percepciones recogidas durante el proceso, se logró evidenciar cómo esta metodología favorece la apropiación activa de conceptos científicos, permitiendo a los estudiantes conectar los saberes escolares con situaciones problemáticas cercanas a su cotidianidad.

Además, los resultados cualitativos obtenidos permiten identificar factores que inciden en la efectividad del ABP, tales como el nivel de acompañamiento docente, la disposición al trabajo colaborativo y la claridad en la formulación de los problemas abordados. Estos hallazgos no solo visibilizan los facilitadores del aprendizaje, sino también las tensiones o barreras que emergen en la dinámica pedagógica, lo cual resulta clave para ajustar futuras intervenciones educativas.

En términos metodológicos, esta investigación ofrece un modelo replicable y contextualizado, articulado desde el enfoque de la Investigación Acción Participativa (IAP), que demuestra ser una vía efectiva para transformar las prácticas docentes y fortalecer el enfoque reflexivo en la enseñanza de las ciencias naturales. Además de aportar un modelo metodológico en función de futuros estudios, esta investigación también aporta a la enseñanza de la química de manera contextualizada para los

estudiantes del Colegio Pedagógico de los Andes, quienes lograron analizar de manera satisfactoria el problema del agua a nivel regional, haciéndolos participes, corresponsables y colaboradores en el cuidado del medio ambiente; es decir, esta investigación brindó la posibilidad a los estudiantes de conectar un hecho de su vida cotidiana con la enseñanza de la química en el contexto escolar, promoviendo el pensamiento crítico acerca de las circunstancias y eventos de su mundo real.

Para lograr dicho objetivo, se planteó inicialmente identificar en las prácticas pedagógicas del área de química del Colegio Pedagógico de los Andes el uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia.

Para este objetivo, se encontró que tanto docentes como estudiantes reconocen la tendencia de la innovación, indicando que la enseñanza tradicional resulta insuficiente para el aprendizaje de la química, tal como lo enuncia Gupte et al. (2021), quienes encontraron en su estudio que los estudiantes valoran las actividades o las tareas que los llevan a resolver problemas, a pensar críticamente o a conectar los contenidos o temas con problemas del mundo real. A su vez, estos autores indican que este tipo de actividades permiten que los estudiantes se conecten con el aprendizaje de manera más positiva y significativa. De manera similar, en el estudio de Rahmawati et al. (2022), se demostró que el involucrarse con problemas que afectan los entornos locales de los estudiantes resulta en una mayor conciencia sobre el bienestar humano y el medio ambiente, dejando en evidencia que el aprendizaje significativo favorece la reflexión de valores en el aprendizaje de la química y la responsabilidad social de los jóvenes.

Adicionalmente, en cuanto a la experiencia con proyectos de aula y metodologías activas, los docentes indicaron que procuran implementarlas en el aula de clases, realizar experimentos y analogías; los estudiantes, por su parte, prefieren el

aprendizaje práctico y experiencias. Además, los docentes y estudiantes buscan activamente conectar los conceptos de química con situaciones de la vida real. Al respecto, en el estudio de Rinsnita & Bashor (2020) también se menciona que los estudiantes que utilizan métodos de aprendizaje significativos o contextualizados con su realidad social y particular muestran mejores resultados de aprendizaje de la química.

Sin embargo, los estudiantes y docentes identifican una serie de obstáculos y desafíos para esta implementación, como, por ejemplo, recursos, tiempo, cultura, formación, comprensión, relevancia y tipo de metodología. Pese a eso, coinciden en la necesidad de trascender hacia otro tipo de enfoques para garantizar que el aprendizaje de la química sea efectivo y significativo. Algunas de las estrategias innovadoras mencionadas fueron el uso de la tecnología para resolver dudas y acceder a recursos, métodos prácticos, presentaciones orales, trabajo en equipo y experimentación. Asimismo, se hizo énfasis en el papel del docente como una figura central en el proceso de aprendizaje.

Los resultados de esta investigación son concordantes con lo encontrado en la literatura sobre el uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras para la enseñanza de la química. Por ejemplo, en el estudio realizado por Arteaga (2022), se utilizaron una serie de herramientas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas con estudiantes de bachillerato, encontrando que el uso de estas herramientas promueve la transformación educativa, permiten incorporar nuevas tecnologías en el aula y esto ayuda al proceso de aprendizaje y enseñanza con los adolescentes y jóvenes. Otro estudio como el desarrollado por Byusa et al. (2022) confirma los hallazgos de la presente investigación, al utilizar herramientas innovadoras como los videojuegos, pues estos favorecen la motivación y comprensión de los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico.

En cuanto al trabajo en equipo o con pares y el rol del docente en el proceso de aprendizaje, Gupte et al. (2021) también encontró que el trabajo con compañeros, las instrucciones claras por parte de los docentes y el hecho de que estos promuevan un entorno dinámico, abierto y reflexivo, es valorado positivamente por parte de los estudiantes a la hora de aprender sobre química, fomentando la motivación en los alumnos y propiciando aprendizajes de apoyo.

A su vez, dichos resultados muestran consonancia desde el punto de vista teórico (Ausubel, s.f.; Cabrero, 2023; Barahona, 2023; Piaget, 1952; Vygotsky, 1978; MinEducación, 2018) con el aprendizaje significativo, las metodologías activas, el constructivismo y los lineamientos curriculares colombianos. Sin embargo, con el análisis cualitativo se logró identificar una brecha y obstáculos importantes entre la teórica y la práctica, debido a las barreras que se vivencian en el medio escolar.

Es decir, los resultados de este estudio aportan a la evidencia sobre cómo es desarrollar una investigación de aprendizaje basado en problemas en la realidad local, considerando las características del entorno educativo en Norte de Santander, las creencias de los docentes y las experiencias de los estudiantes. Lo anterior es contradictorio con otros estudios internacionales que destacan resultados obtenidos en otros contextos culturales, como Estados Unidos, Indonesia o países del sudeste asiático (Risnita & Bashor, 2020; Gupte et al., 2021; Rahmawati et al., 2022; Byusa et al., 2022). Por el contrario, tal como se mostró en el presente proyecto, en el contexto colombiano y en Norte de Santander, sigue siendo un reto el implementar exitosamente metodologías de aprendizaje significativo, debido a la falta de recursos tangibles, apoyo de parte de la comunidad educativa y entes gubernamentales, falta de capacitación continua o redes de colaboración con otros docentes.

Por lo anterior, se puede afirmar que hay una concordancia con la literatura disponible y con la teoría sobre metodologías activas y aprendizaje significativo. No obstante, la realidad práctica de los colegios en el contexto colombiano hace que estas intervenciones puedan presentar obstáculos o limitaciones.

En cuanto al diseño de un proyecto de aula desde el ABP para fomentar el aprendizaje significativo en la comprensión de transformación y cambio de la materia.

Se realizó un plan detallado y estructurado de un proyecto de aula o ABP para implementar con los estudiantes, usando el agua potable como un problema real para así enseñar conceptos sobre la transformación y el cambio de la materia.

Dichos resultados muestran consonancia con el marco teórico de este proyecto, especialmente los conceptos de Piaget (1952) y Vygotsky (1978) pues se intenta fomentar la construcción activa del conocimiento por medio de la experiencia y la interacción social. También están alineados con los proyectos de aula basados en la acción y solución de problemas, tal como presentan Dewey y Kilpatrick (1916) y, los lineamientos curriculares colombianos sobre enseñanza de las ciencias basado en el "mundo de la vida" (MinEducación, 2018). Con lo anterior se puede decir que se incorporaron los postulados teóricos del ABP en el diseño del proyecto de manera adecuada.

Los resultados de este objetivo son concordantes con los antecedentes, como la necesidad de implementar metodologías activas (Castro-Vásquez et al., 2021; Portilla, 2019), contextualizar los problemas con casos de la vida real (Cipamocha, 2022), usar métodos de experimentación (Castro, 2021) e incluir temas sobre problemas ambientales (Rahmawati et al., 2022).

Además, en el caso colombiano, otros estudios también han desarrollado investigaciones usando las metodologías investigación-acción, tales como el de Castro

(2021), en el cual se diseñó una secuencia experimental para el proceso de enseñanza del concepto de reacción química, encontrando que la participación activa de los estudiantes favoreció su autonomía, creatividad y capacidad para resolver problemas desde la colaboración. Igualmente, Castro-Vásquez et al. (2021), realizaron un ABP para la enseñanza de la química en un contexto universitario, mostrando que luego de la implementación, los estudiantes mostraron mayor conciencia ambiental, mejor comportamiento con el cuidado del medio ambiente y participación de los problemas de su entorno.

En el contexto regional, los estudios desarrollados se han enfocado en propuestas para el aprendizaje de las ciencias desde el aprendizaje basado en problemas (Portilla, 2019) y el uso del lenguaje coloquial para la enseñanza de la química (Galvis-Jacome, 2022). Sin embargo, la presente investigación presenta un modelo de implementación de la ABP en el contexto de estudiantes de química de sexto grado, desde la Investigación-Acción-Participación. Es decir, se consideraron las opiniones y experiencias de docentes y estudiantes sobre el uso de la ABP, los desafíos, retos y dificultades vivenciadas, para luego co-construir una propuesta de aprendizaje, ofreciendo detalles de las sesiones implementadas, los materiales utilizados y la metodología empleada. Lo anterior es un aporte significativo sobre la creación de propuestas metodológicas y prácticas contextualizadas en Colombia y en Norte de Santander.

Por lo anterior, se puede afirmar que el diseño del programa responde a lo propuesto en la literatura disponible y a la teoría del aprendizaje significativo y constructivismo y muestra un aporte sobre cómo hacer este tipo de intervenciones.

En cuanto a la ejecución del proyecto de aula a partir de una metodología ABP que posibilitara evidenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de química en sexto grado de la básica secundaria, se encontró que la

ejecución del proyecto mediante ABP cumplió los objetivos esperados en la formulación del mismo, promoviendo el aprendizaje activo de los estudiantes, mostrando un impacto positivo en la comprensión y compromiso de los jóvenes.

Además, se incluyó el diseño de material pedagógico orientador (cartilla) desde los autores, con la participación activa de los estudiantes, usando una estrategia dialógica y colectiva, con el objetivo de ampliar el aprendizaje sobre el uso del agua y la química en los estudiantes de esta institución educativa; es decir, la cartilla es un soporte para los estudiantes y docentes interesados en esta asignatura, para así superar dudas, inquietudes o dificultades en el proceso de enseñanza. Según Argote et al. (2022) y Sanchez-Navarro (2016), este material pedagógico orientador facilita y resuelve problemas dentro del proceso de aprendizaje, al ser un recurso flexible, fácilmente accesible y orientador.

Dichos resultados muestran consonancia con el marco teórico de este proyecto, al mostrar la alta participación, el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades que se pueden explicar coherentemente por las teorías del aprendizaje significativo, las metodologías activas, el constructivismo, el socio culturalismo y los enfoques curriculares modernos (Ausubel, s.f.; Cabrero, 2023; Barahona, 2023; Piaget, 1952; Vygotsky, 1978; MinEducación, 2018).

Con lo anterior se puede decir que el supuesto inicial sobre como el ABP ayuda a promover la participación activa, comprensión conceptual y desarrollo de habilidades prácticas se cumplió de manera significativa. Los resultados de este objetivo confirman y contextualizan los antecedentes de este estudio, al mostrar la aplicación del ABP usando diarios de campo que brindan mayor información sobre cómo ocurren estos procesos en la práctica pedagógica. Por lo anterior, se puede afirmar que en otros

estudios se ha reconocido el potencial de los proyectos usando metodología ABP, y cómo esta resulta motivadora y de interés para los jóvenes.

Por último, al valorar el impacto de la aplicación de un proyecto de aula desde la metodología ABP para el fomento del aprendizaje significativo de los conceptos transformación y cambio de la materia, se obtuvo un impacto positivo pues favoreció el aprendizaje significativo de los estudiantes, su participación, satisfacción y comprensión de la transformación y cambio de la materia. Sin embargo, es importante continuar reforzando algunos tópicos mediante esta metodología que fue valorada por los estudiantes con respecto al enfoque tradicional.

Con lo anterior se puede decir que se validó el supuesto inicial de que el proyecto ABP es una experiencia positiva en los estudiantes, con respecto a la transformación y cambio de la materia. Los resultados de este objetivo son concordantes con las soluciones propuestas en la literatura sobre usar metodologías activas como el ABP para intervenir el aprendizaje de la química con estudiantes de secundaria (Bello, 2019; Risnita & Bashor, 2020; Gupte et al., 2021; Rahmawati et al., 2022; Byusa et al., 2022; Castro, 2021; Castro-Vásquez et al., 2021; Portilla, 2019)

Por lo anterior, se puede afirmar que el proyecto ABP tiene un gran potencial para promover ese aprendizaje significativo de la química en el contexto colombiano, aunque se siguen presentando algunos vacíos que deben abordarse.

7. CONCLUSIONES

A partir de los hallazgos de esta investigación, se concluye que la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una estrategia efectiva para fomentar el aprendizaje significativo de los conceptos de transformación y cambio de la materia en estudiantes de sexto grado del Colegio Pedagógico de los Andes. Esta afirmación se sustenta en la evidencia empírica generada a lo largo del proceso investigativo, en el cual se observó un involucramiento activo de los estudiantes y una mayor apropiación de los contenidos cuando estos se abordaron desde situaciones problemáticas contextualizadas.

El desarrollo de los objetivos específicos permitió realizar un diagnóstico pedagógico pertinente, que visibilizó tanto las necesidades educativas de la población como las disposiciones favorables de docentes y estudiantes hacia el uso de metodologías activas, especialmente aquellas que vinculan los contenidos escolares con la realidad inmediata de los jóvenes. Este análisis también permitió identificar diversos obstáculos estructurales y culturales —como la limitación de recursos, la escasez de tiempo institucional, o las concepciones tradicionales de enseñanza— que dificultan la implementación sostenida de propuestas innovadoras como el ABP.

A partir de este diagnóstico, se diseñó e implementó un proyecto de aula centrado en una problemática local relacionada con el agua, lo que permitió validar la viabilidad pedagógica del ABP en el contexto escolar. La evaluación del proceso evidenció impactos positivos no solo en la comprensión conceptual, sino también en la participación, la motivación y la capacidad de análisis crítico de los estudiantes. Así, se constata que esta metodología propicia un aprendizaje más profundo y significativo, al integrar el conocimiento científico con situaciones reales y relevantes para el entorno del estudiantado.

Aunque persisten desafíos importantes para su incorporación sistemática en el contexto educativo colombiano, esta experiencia demuestra que el ABP no solo es factible, sino altamente pertinente como herramienta de transformación de las prácticas docentes en ciencias. En tal sentido, este estudio aporta un modelo metodológico replicable que puede orientar futuras intervenciones pedagógicas, superando los límites de la enseñanza tradicional y promoviendo una educación científica más activa, contextualizada y crítica.

8. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados, discusión y conclusiones de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones metodológicas, académicas y prácticas:

En cuanto a lo **metodológico**, se recomienda realizar futuras investigaciones que empleen metodologías similares, distintas o complementarias al cualitativo de investigación-acción-participación, con el fin de corroborar los resultados, confirmar hipótesis y explorar nuevas variables.

En el **nivel académico**, se recalca a la Corporación Universitaria Minuto de Dios, especialmente en el marco de la Maestría en Ambientes de Aprendizaje y a la rectoría Oriente (Sede Cúcuta) sobre la necesidad de seguir generando conocimiento científico sobre la efectividad de intervenciones con metodologías activas para la enseñanza de la ciencia y especialmente la química, pues si bien este proyecto ha generado conocimiento valioso, es indispensable continuar investigando al respecto. Esto puede hacerse consolidando líneas de investigación en la universidad, evaluando el impacto a lo largo del tiempo o creando algún repositorio de conocimiento institucional sobre técnicas de innovación o prácticas pedagógicas fuera de lo tradicional.

Finalmente, en el **nivel práctico**, dado el carácter práctico de este proyecto, se recomienda usar ABP en otros contextos educativos con otros estudiantes y docentes, para abordar el aprendizaje de la química. Lo anterior debido a que las herramientas prácticas aquí descritas son una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza en la química en otras instituciones educativas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulrahaman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T.,
Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., ... Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the
teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(e05312), 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Acuña-Rodríguez, M. P., Gómez-López, Y., Umaña-Ibáñez, S. F., Ramírez-Ordoñez,
M. J., & Acuña-Rodríguez, J. D. C. (2021). Manejo de emociones en estudiantes
universitarios en tiempos de confinamiento: Una Propuesta de intervención
desde un proyecto de aula. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 3(1).
- Alzate Cano, M. V., & Quiceno Serna, Y. (2014). Las políticas educativas en Colombia
y sus repercusiones en la formación y la enseñanza de las ciencias.
- Anti Anti, T. (2006). *Los proyectos educativos de aula un instrumento alternativo para
la generacion de conocimientos significativos Distrito 7 de Viacha* (Doctoral
dissertation).
- Arteaga Marín, M. I. (2022). *Uso de herramientas tecnológicas y metodologías
innovadoras como recurso didáctico dinamizador para la enseñanza de las
matemáticas y las ciencias experimentales* (Doctoral dissertation, Universidad
de Murcia).
- Argote, A. Y. F., & Palmera, N. J. G. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para el
uso racional del agua. *Revista Criterios*, 29(1), 218-239.
- Bello Benavides, L. O. (2019). Educación ambiental y cambio climático en el
bachillerato tecnológico de México. *Educación química*, 30(3), 3-14.
- Bietenbeck, J. (2020). Own motivation, peer motivation, and educational success.
- Buchin, Z. L., & Mulligan, N. W. (2023). Retrieval-based learning and prior
knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 115(1), 22.

- Buenaño-Barreno, P. N., González-Villavicencio, J. L., Mayorga-Orozco, E. G., & Espinoza-Tinoco, L. M. (2021). Metodologías activas aplicadas en la educación en línea. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 763-780.
- Byusa, E., Kampire, E., & Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. *Heliyon*, 8(5).
- Carvalho, A., Teixeira, S. J., Olim, L., de Campanella, S., & Costa, T. (2021). Pedagogical innovation in higher education and active learning methodologies – a case study. *Education + Training*, 63(2), 195-213. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2020-0141>
- Castro, J. F. (2021). *Enseñanza-aprendizaje experimental por indagación del concepto de reacción química* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Castro-Vásquez, L. D., Nieto-Goenaga, R., Bilbao-Ramírez, J., & Sánchez-Catalán, F. (2022). Aprendizaje basado en problemas (ABP): experiencia educativa en biología y química en la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 15(2).
- Cipamocha, S. (2022). El desarrollo de los combustibles. Un contexto de aprendizaje para la enseñanza de la química. *Educación química*, 33(4), 169-178.
- Cid, R. A., & Higuera, M. S. R. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. In *Congreso nacional de investigación educativa*.
- Clark, D. B., Hernández-Zavaleta, J. E., & Becker, S. (2023). Academically meaningful play: Designing digital games for the classroom to support meaningful gameplay, meaningful learning, and meaningful access. *Computers & Education*, 194, 104704.

- Colomer, J., Serra, T., Cañabate, D., & Bubnys, R. (2020). Reflective learning in higher education: Active methodologies for transformative practices. *Sustainability*, *12*(9), 3827. <https://doi.org/10.3390/su12093827>
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 de 8 de febrero de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. (1994). Diario Oficial, 1994, 41.186.
- Borda, O. F. (1999). Orígenes universales y retos actuales de la IAP. *Análisis político*, (38), 73-90.
- Espinoza Freire, E. E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. Conrado, *14*(Supl. 1), 39–49.
https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000500039
- Flaherty, A. A. (2020). A review of affective chemistry education research and its implications for future research. *Chemistry Education Research and Practice*, *21*(3), 698-713.
- Galloway, K. R., Malakpa, Z., & Bretz, S. L. (2016). Investigating affective experiences in the undergraduate chemistry laboratory: Students' perceptions of control and responsibility. *Journal of Chemical Education*, *93*(2), 227-238.
- Galvis-Jácome, M. (2022). Uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje situado de la química en el contexto socioeducativo rural. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, *14*(27).
- Gomez-Gonzalez, J. A. (2024). Proyectos formativos en el aula: Una estrategia clave para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la nueva escuela mexicana. *Estudios y Perspectivas*, *4*(2), 1349-1369.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2.289>

- Gupte, T., Watts, F. M., Schmidt-McCormack, J. A., Zaimi, I., Gere, A. R., & Shultz, G. V. (2021). Students' meaningful learning experiences from participating in organic chemistry writing-to-learn activities. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(2), 396-414.
- Guzmán-Zamora, N., & Gutiérrez-García, R. A. (2020). Motivación escolar: metas académicas, estilos atribucionales y rendimiento académico en estudiantes de educación media. *AVFT – Archivos Venezolanos De Farmacología Y Terapéutica*, 39(3). Retrieved from http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/19449
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Huang, Y. M., & Chiu, P. S. (2015). The effectiveness of a meaningful learning-based evaluation model for context-aware mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 437-447. <https://doi.org/10.1111/bjet.12147>
- Huang, Y. M., & Chiu, P. S. (2015). The effectiveness of a meaningful learning-based evaluation model for context-aware mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 437-447.
- Iafrancesco, G. (2004). *Currículo y plan de estudios*. COOP. Editorial magisterio.
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science*, 21(3), 157-163.
- Lauro, B. (2012). Endangered species & biodiversity: A classroom project & theme. *The American Biology Teacher*, 74(2), 114-116. <https://doi.org/10.1525/abt.2012.74.2.10>

- Mahdavi, P., Valibeygi, A., Moradi, M., & Sadeghi, S. (2023). Relationship between achievement motivation, mental health and academic success in university students. *Community Health Equity Research & Policy*, *43*(3), 311-317.
- Martín-García, J., Dies Álvarez, M.E., & Afonso, A.S. (2024). Understanding Science Teachers' Integration of Active Methodologies in Club Settings: An Exploratory Study. *Education Sciences*, *14*(1), 106. <https://doi.org/10.3390/educsci14010106>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales: Formar en ciencias: el desafío, lo que necesitamos saber y saber hacer*. Bogotá, Colombia: Autor.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Ciencias naturales y educación ambiental: lineamientos curriculares: áreas obligatorias y fundamentales*. Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales Preguntar para aprender. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87436.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Lineamientos curriculares. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Referentes-de-Calidad/339975:Lineamientos-curriculares>
- Montero Mahecha, L. S. (2021). Visibilización de dificultades educativas: Los retos del gobierno colombiano y de las comunidades educativas para afrontarlas. *Actualidades Investigativas en Educación*, *21*(3), 216-241.
- Muntaner-Guasp, J. J., Pinya Medina, C., & Mut-Amengual, B. (2022). Las metodologías activas para la implementación de la educación inclusiva. *Revista Electrónica Educare*, *26*(2), 1-21. <https://doi.org/10.15359/ree.26-2.5>

- Peralta Lara, D. C., & Guamán Gómez, V. J. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Revista Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10.
- Portilla, R. O. (2019). Propuesta pedagógica para el aprendizaje de la segunda ley de Newton por medio de la metodología: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los estudiantes de décimo grado del Colegio Provincial San José.
- Rahmawati, Y., Taylor, E., Taylor, P. C., Ridwan, A., & Mardiah, A. (2022). Students' engagement in education as sustainability: implementing an ethical dilemma-STEAM teaching model in chemistry learning. *Sustainability*, 14(6), 3554.
- Risnita, R., & Bashori, B. (2020). The effects of essay tests and learning methods on students' chemistry learning outcomes. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 332-341.
- Rojas, P. A., & Barbosa, R. H. (2020). Proyectos de química inorganica una estrategia colaborativa de enseñanza-aprendizaje en el grado 10 del instituto tecnico Gonzalo Suarez Rendon. Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências.
- Romero-García, C., Buzón-García, O., & de Paz-Lugo, P. (2020). Improving Future Teachers' Digital Competence Using Active Methodologies. *Sustainability*, 12(18), 7798. <https://doi.org/10.3390/su12187798>
- Sánchez-Gómez, M. C., Martín-Cilleros, M. V., García-Peñalvo, F. J., Muñoz Sánchez, J. L., Pinto Bruno, Á., Parra, E., & Franco, M. (2017). Análisis de contenido cualitativo: estudio de la satisfacción de los usuarios sobre la presentación de un nuevo medicamento en la salud pública. In A. P. Costa, M. C. Sánchez-Gómez, & M. V. Martín-Cilleros (Eds.), *La Práctica de la investigación cualitativa: Ejemplificación de Estudios* (pp. 57-92). Aveiro, Portugal: Ludomedia

- Sanchez-Navarro, E. (2016). Cartilla cerrando brechas, una alternativa para la construcción de comunidad a partir de liderazgo comunal. *Revista Ingenio*, 10(1), 50-55.
- Tsai, M. C., Shen, P. D., Chen, W. Y., Hsu, L. C., & Tsai, C. W. (2020). Exploring the effects of web-mediated activity-based learning and meaningful learning on improving students' learning effects, learning engagement, and academic motivation. *Universal Access in the Information Society*, 19, 783-798.
- UNESCO. (2024). What are the Sustainable Development Goals?
<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- Velasco, R. (2020). Las creencias de profesores de química de bachillerato sobre la enseñanza. *Educación química*, 31(2), 69-80.
- Yáñez-Moretta, P., & Loaiza-Ramírez, B. (2023). The learning process: key phases and elements. *Seven Editora*.
- Young, T., & Morgan, A. (2015). Show me what you know: Creating classroom projects. *The Reading Teacher*, 68(5), 388-392. <https://doi.org/10.1002/trtr.1330>
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa. *Instituto de Montaña. Perú*, 1-58.

ANEXOS

Anexo A. *Guía de entrevista a docentes sobre el uso de metodologías activas en la enseñanza de química*

Fecha: _____ Hora: _____

Ciudad: _____ Lugar: Colegio Pedagógico de los Andes

Entrevistador: _____

Entrevistado: (nombre, edad, genero, puesto, dirección, gerencia o departamento)

Introducción

Estimado/a docente:

Le agradecemos su participación en esta entrevista como parte del trabajo de grado titulado "PROYECTO DE AULA COMO ESTRATEGIA DE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA". La investigación es llevada a cabo por EMIRO CASTILLA BALLESTEROS, JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA, LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN y busca identificar las experiencias, percepciones y desafíos de los docentes en relación al uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo en la enseñanza de la química.

Sus respuestas nos serán de gran utilidad para diseñar un proyecto de aula que promueva el aprendizaje significativo de la química a través de metodologías activas, impactando positivamente la enseñanza de la asignatura en el Colegio Pedagógico de los Andes.

Valoramos enormemente su participación y le aseguramos que su identidad será preservada de forma anónima, por lo que sus respuestas solo se usarán para fines de la investigación. La duración de la entrevista es de aproximadamente de 1 hora.

Antes de comenzar, le informamos que:

La entrevista se grabará con su consentimiento para garantizar la precisión de la información.

Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán únicamente para fines de investigación.

Si en algún momento desea interrumpir la entrevista, puede hacerlo sin ningún problema.

Preguntas:

1. ¿Cómo es la experiencia con la enseñanza tradicional de la química?
2. ¿Ha implementado metodologías activas en la enseñanza de la química, de qué manera?
3. ¿Qué estrategias utiliza para promover el aprendizaje significativo de los conceptos químicos en sus clases?
4. ¿Qué recursos (materiales, tecnológicos, humanos) considera necesarios para implementar un proyecto de aula basado en metodologías activas?
5. ¿Considera que los estudiantes encuentran motivación en la enseñanza de la química, por qué?
6. ¿Qué métodos utiliza para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en química?
7. ¿Ha participado en la implementación de proyectos de aula en su práctica docente, puedes contarnos al respecto?
8. ¿Cuáles son las metodologías activas que usted conoce en el área de química, como las clasificarías?
9. ¿Qué beneficios observa en el uso de metodologías activas en la enseñanza de la química?
10. ¿Qué factores podrían influir en el éxito de un proyecto de aula basado en metodologías activas?
11. ¿Considera usted que la colaboración de otros docentes es importante para cumplir satisfactoriamente con los proyectos de aula al momento de implementarlos?
12. ¿Qué recursos o apoyos necesitaría para implementar metodologías activas de forma más efectiva en sus clases?
13. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al intentar implementar metodologías activas en la enseñanza de la química?
14. ¿Qué tipo de capacitación o formación considera que sería útil para mejorar la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la química?
15. ¿Qué tipo de colaboración se requiere para la implementación exitosa de metodologías activas?
16. ¿De qué manera se puede asegurar y mantener la motivación del estudiante qué estrategias o técnicas podrían ayudar a mantener la motivación de los estudiantes y docentes en un proyecto de aula con metodologías activas?

Muchas gracias por su tiempo y su colaboración.

¿Tiene alguna otra cosa que le gustaría agregar o compartir sobre este tema?

Recuerde que su identidad será preservada de forma anónima, por lo que sus respuestas solo se usarán para fines de la investigación y participaciones futuras.

Anexo B. Entrevista a estudiantes

Guía de entrevista sobre el uso de metodologías activas en la enseñanza de química

Fecha: _____ Hora: _____

Ciudad: _____ Lugar: Colegio Pedagógico de los Andes

Entrevistador: _____

Entrevistado: (nombre, edad, genero, puesto, dirección, gerencia o departamento)

Introducción

Estimado/a estudiante:

Le agradecemos su participación en esta entrevista como parte del trabajo de grado titulado "PROYECTO DE AULA COMO ESTRATEGIA DE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA". La investigación es llevada a cabo por EMIRO CASTILLA BALLESTEROS, JAVIER ALEXANDER GUARIN ORTEGA, LUDDY ANGELICA RIVILLAS MERCHAN y busca identificar las experiencias, percepciones y desafíos de los estudiantes en relación al uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo en la enseñanza de la química.

Sus respuestas nos serán de gran utilidad para diseñar un proyecto de aula que promueva el aprendizaje significativo de la química a través de metodologías activas, impactando positivamente la enseñanza de la asignatura en el Colegio Pedagógico de los Andes.

Valoramos enormemente su participación y le aseguramos que su identidad será preservada de forma anónima, por lo que sus respuestas solo se usarán para fines de la investigación. La duración de la entrevista es de aproximadamente de 1 hora.

Antes de comenzar, le informamos que:

La entrevista se grabará con su consentimiento para garantizar la precisión de la información.

Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán únicamente para fines de investigación.

Si en algún momento desea interrumpir la entrevista, puede hacerlo sin ningún problema.

1. ¿Te gusta las clases de química? Cuéntanos por qué
2. ¿Qué temas de las clases de química te han parecido más difícil de entender? cuéntanos tus razones
3. ¿Cómo ves la química relacionada con tu vida diaria?
4. ¿Crees que las clases de química te puede ayudar a alcanzar tus objetivos en el futuro?
5. ¿Cómo crees que la química puede afectar el mundo, la sociedad y el medio ambiente?
6. ¿Qué tipo de actividades consideras que son más útiles para aprender química?
7. ¿Qué beneficios y dificultades encuentras al trabajar en grupo en las clases de química?
8. ¿Consideras que la tecnología puede ayudarte a aprender química de manera más efectiva? Describe tus razones
9. ¿Qué tipo de evaluaciones te parecen más adecuadas para valorar tu aprendizaje en química?
10. ¿Qué características consideras importantes en un buen profesor de química?

11. Para ti, ¿Qué es un proyecto de aula?
12. ¿Qué esperas que se desarrolle en un proyecto de aula de química? ¿qué tipo de actividades te motivarían más a participar en el proyecto?
13. ¿Qué tipo de actividades te gustaría que se realizaran en un proyecto de química?
14. ¿Qué beneficios te gustaría obtener del proyecto de aula?
15. ¿Cómo te gustaría que se evaluara tu participación en el proyecto de aula de química?

Muchas gracias por su tiempo y su colaboración.

¿Tiene alguna otra cosa que le gustaría agregar o compartir sobre este tema?

Recuerde que su identidad será preservada de forma anónima, por lo que sus respuestas solo se usarán para fines de la investigación y participaciones futuras.

Anexo C. Carta presentación colegio



2-UMD2401502

San José de Cúcuta, 18 octubre de 2024

Rector: Rafael Darío Cáceres Pacheco
Colegio Pedagógico de los Andes

Estimado/a Rector Rafael Darío Cáceres Pacheco

Cordial saludo.

Desde la continuación del programa de maestría en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en Cúcuta, me dirijo respetuosamente a usted con el fin de solicitar su valiosa colaboración y apoyo para llevar a cabo una investigación en su destacado establecimiento educativo, como parte del proyecto de grado - **PROYECTO DE AULA DESDE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**, que actualmente están desarrollando los estudiantes Luddy Angelica Rivillas Merchán ID 940585, Emiro Castilla Ballesterero ID 951206 y Javier Alexander Guarín Ortega ID 940623.

El proyecto de investigación se centra en *Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes*. Se requiere una vista inicial para el reconocimiento del contexto, así como aplicar instrumentos de recolección de información tipo (*entrevista, encuesta, ficha de observación, diario de campo, entre otros*) con el propósito de

1. *Diagnosticar en la comunidad educativa sobre el uso de metodologías activas y estrategias de aprendizaje significativo de la asignatura de química.*
2. *Diseñar un proyecto de aula con metodologías activas para fomentar el aprendizaje significativo de la asignatura de química.*
3. *Ejecutar el proyecto de aula con metodologías activas para fomentar el aprendizaje significativo de la asignatura de química.*
4. *Valorar el impacto de la aplicación de un proyecto de aula desde metodologías activas para el fomento del aprendizaje significativo de la asignatura de química.*

La Corporación Universitaria Minuto de Dios ha brindado una sólida formación académica y metodológica a sus maestrantes, y espera llevar a cabo una investigación que contribuya al mejoramiento continuo de la educación en nuestra región. La visita a su institución nos proporcionaría una perspectiva valiosa y enriquecedora, permitiéndonos aplicar los conocimientos de manera práctica y relevante.

Los estudiantes relacionados líneas atrás, se comprometen a respetar cualquier protocolo establecido por su institución y a coordinar la visita de manera que no interfiera con las actividades regulares de los estudiantes y docentes. Además, estarán dispuestos a compartir

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu



los resultados de su investigación una vez que se haya completado el análisis de los datos recopilados

Desde el programa de maestría, agradecemos de antemano su consideración y esperamos contar con su apoyo para llevar a cabo esta visita. Quedamos a su disposición para cualquier reunión o aclaración que necesite

Apreciamos su tiempo y atención.

Atentamente,

Jose Albeiro Tamara Uribe

JOSE ALBEIRO TAMARA URIBE

CC. 88.269.957 de Cúcuta

Coordinador

Programa de maestría en Ambientes de Aprendizaje

Centro de operaciones Cúcuta

jose.tamara@uniminuto.edu

Número de contacto

3118982626

Recibido Octubre 23 de 2021

Anexo D. Carta validador entrevista docentes N°1



Fecha: 9 de noviembre del 2024

Respetado

MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ

DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Cordial saludo.

En el marco de los procesos de investigación de la Maestría en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Cúcuta, se está realizando la investigación: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria* liderada por los estudiantes: Emiro Castilla Ballesteros, Javier Alexander Guarín Ortega, Luddy Angelica Rivillas Merchán.

Por tanto, conocedores de su experticia disciplinar en el campo de la educación, su formación como DOCTORADO EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN, solicito de su valiosa colaboración para la revisión del instrumento: Guía de entrevista semiestructurada docente, diseñada(o) para cumplir con el propósito principal de la investigación: Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes.

La investigación se asume metodológicamente desde el enfoque cualitativo con diseño de investigación acción participativa (IAP)., con un tamaño de la muestra no probabilístico, pues no se espera generalizar los resultados, sino profundizar en el dato cualitativo aportado por los objetos de análisis. Así las cosas, se seleccionarán a los participantes mediante el criterio de saturación, se seleccionarán a los docentes de química que tengan mayor experiencia en la enseñanza de la asignatura y que estén dispuestos a participar activamente en la investigación. Lo que implica que se tomará una muestra de hasta 3 docentes, lo que permitirá obtener información rica y detallada para la comprensión profunda del fenómeno investigado.

El instrumento consta en total de 16 preguntas que pueden complementarse con nuevas preguntas o ítems durante la aplicación de la técnica. Después de aplicar el instrumento, se asumirá como técnica de análisis de información. Para el análisis de la información, se utilizará el análisis temático para identificar los temas y las categorías emergentes en la información recopilada durante las entrevistas. Para ello, se utilizará la codificación abierta (Se asignarán códigos a las unidades de información para identificar los temas y las categorías) y la triangulación, para ello se combinará la información obtenida a través de las entrevistas y la observación

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

participante para obtener una visión más completa y confiable del fenómeno estudiado. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018),

Para el proceso de validación, por favor realizar los siguientes pasos:

1. Diligenciar el Formato 1 - archivo en Excel: "Guía de semiestructurada entrevista, a validar".
2. Diligenciar el Formato 2 – archivo en Word: formato de Validaciones y observaciones generales. Para que por favor sea aprobado y firmado.
3. Finalmente, usted debe allegar en forma digital ya diligenciados:
El Formato 1 - archivo en Excel (pestaña 3): validación del instrumento entrevista semiestructurada docentes y estudiantes
El Formato 2 – archivo en Word: Formato de observaciones y Validación general.

Finalmente le expreso mi más sincero agradecimiento por su receptividad para dar su opinión como experto en la materia.

Atentamente

Nombre y Apellido:

Javier Alexander Guarín Ortega
Emiro Castilla Ballesteros
Luddy Angelica Rivillas Merchán
Estudiante maestría en Ambientes de Aprendizaje
ID: 940623
ID: 951206
ID: 940585

Correo electrónico javier.guarin@uniminuto.edu.co
Luddy.rivillas@uniminuto.edu.co
emiro.castilla@uniminuto.edu.co

FIRMA DEL VALIDADOR



MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ
DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Anexo E. Carta validador entrevista estudiantes N°1



Fecha: 9 de noviembre del 2024

Respetado

MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ

DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Cordial saludo.

En el marco de los procesos de investigación de la Maestría en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Cúcuta, se está realizando la investigación: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria* liderada por los estudiantes Emiro Castilla Ballesteros, Javier Alexander Guarín Ortega, Luddy Angelica Rivillas Merchán.

Por tanto, conocedores de su experticia disciplinar en el campo de la educación, su formación como DOCTORADO EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN, solicito de su valiosa colaboración para la revisión del instrumento: Guía de entrevista semiestructurada estudiantes, diseñada(o) para cumplir con el propósito principal de la investigación: *Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes.*

La investigación se asume metodológicamente desde el enfoque cualitativo con diseño de investigación acción participativa (IAP), con un tamaño de la muestra no probabilístico, pues no se espera generalizar los resultados, sino profundizar en el dato cualitativo aportado por los objetos de análisis. Así las cosas, se seleccionarán a los participantes mediante un muestreo teórico asociada a la teoría fundamentada, que consiste en la selección de casos o participantes de manera estratégica y flexible a medida que se desarrolla la investigación. Lo que implica que se tomará una muestra de 15 estudiantes del grado 6° de básica secundaria del colegio pedagógico de los andes, lo que permitirá obtener información rica y detallada para la comprensión profunda del fenómeno investigado.

El instrumento consta en total de 15 preguntas que pueden complementarse con nuevas preguntas o ítems durante la aplicación de la técnica. Después de aplicar el instrumento, se asumirá como técnica de análisis de Información. Para el análisis de la información, se utilizará el análisis temático para identificar los temas y las categorías emergentes en la información recopilada durante las entrevistas. Para ello, se utilizará la codificación abierta (Se asignarán códigos a las unidades de información para identificar los temas y las categorías) y la triangulación, para ello se combinará la información obtenida a través de las entrevistas y la observación participante para obtener una visión más completa y confiable del fenómeno estudiado. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018),

Para el proceso de validación, por favor realizar los siguientes pasos:

1. Diligenciar el Formato 1 - archivo en Excel: "Guía de semiestructurada entrevista, a validar".



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educar con calidad al alcance de todos
Vigilada por el Ministerio de Educación

VERY GOOD



2. Diligenciar el Formato 2 – archivo en Word: formato de Validaciones y observaciones generales. Para que por favor sea aprobado y firmado.
3. Finalmente, usted debe allegar en forma digital ya diligenciados:
El Formato 1 - archivo en Excel (pestaña 3): validación del Instrumento entrevista semiestructurada estudiantes
El Formato 2 – archivo en Word: Formato de observaciones y Validación general.

Finalmente le expreso mi más sincero agradecimiento por su receptividad para dar su opinión como experto en la materia.

Atentamente

Nombre y Apellido:

Javier Alexander Guarín Ortega

Emiro Castilla Ballesteros

Luddy Angelica Rivillas Merchán

Estudiante maestría en Ambientes de Aprendizaje

ID: 940623

ID: 951206

ID: 940585

Correo electrónico javier.guarin@uniminuto.edu.co

Luddy.rivillas@uniminuto.edu.co

emiro.castilla@uniminuto.edu.co

FIRMA DEL VALIDADOR

MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ

DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

Anexo F. Formato 2 Validación experto N°1



22 de noviembre del 2024

Tesis de maestría: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria*

Formato 2: Formato de observaciones y Validación general

Observaciones en la Categoría: Contexto Educativo y Enseñanza de la Química

Percepción de la Química

Las preguntas tienen coherencia con la categoría y están bien redactadas

Se valida el instrumento

Observaciones en la Categoría: Experiencia con Proyectos de Aula y Metodologías Activas

Experiencia con Estrategias de Aprendizaje

Las preguntas tienen coherencia con la categoría

Se valida el instrumento

Observaciones en la Categoría: Necesidades y Desafíos para la Implementación de Metodologías Activas

Percepción del Proyecto de Aula

Las preguntas tienen coherencia con la categoría y están bien redactadas.

Se valida el instrumento

Javier Alexander Guarín Ortega

Emiro Castilla Ballesteros

Luddy Angelica Rívilas Merchán

Estudiantes de la Maestría

Grado Académico: Magíster en Ambientes de Aprendizaje

FIRMA DEL VALIDADOR

MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ

DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Anexo G. Formato 2 Validación experto N° 2



22 de Noviembre del 2024

Tesis de maestría: Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria

Formato 2: Formato de observaciones y Validación general

Observaciones en la Categoría:

Contexto Educativo y Enseñanza de la Química

Las preguntas tienen coherencia con la categoría, es importante tener en cuenta la redacción.

Observaciones en la Categoría:

Experiencia con Proyectos de Aula y Metodologías Activas

Se sugiere definir la categoría, es decir, separar proyectos de aula de las metodologías activas, esta última está inmersa en la tercera categoría. Tener en cuenta la redacción.

Observaciones en la Categoría:

Necesidades y Desafíos para la Implementación de Metodologías Activas

Las preguntas tienen coherencia con la categoría.

Se valida el instrumento

Javier Alexander Guarín Ortega
Eniro Castilla Ballesteros
Luddy Angelica Rívilas Merchán

Estudiantes de la Maestría

Grado Académico: Magister en Ambientes de Aprendizaje

FIRMA DEL VALIDADOR

MARCOS ALEXANDER DIAZ PEREZ
DOCTOR EN HUMANIDADES MENCIÓN EDUCACIÓN

Anexo H. Carta validador entrevista estudiantes N°2



EFecha: 9 de noviembre del 2024

Respetado

YADRID YURLEY ROJAS BARAJAS

Mg en práctica pedagógica

Cordial saludo.

En el marco de los procesos de Investigación de la Maestría en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Cúcuta, se está realizando la investigación: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria liderada por los estudiantes Emiro Castilla Ballesteros, Javier Alexander Guarín Ortega, Luddy Angelica Rivillas Merchán.*

Por tanto, conocedores de su experticia disciplinar en el campo de la educación, su formación como Licenciada en Biología y Química, Mg práctica pedagógica, solicito de su valiosa colaboración para la revisión del instrumento: Guía de entrevista semiestructurada estudiantes, diseñada(o) para cumplir con el propósito principal de la investigación: Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes.

La investigación se asume metodológicamente desde el enfoque cualitativo con diseño de investigación acción participativa (IAP), con un tamaño de la muestra no probabilístico, pues no se espera generalizar los resultados, sino profundizar en el dato cuaitativo aportado por los objetos de análisis. Así las cosas, se seleccionarán a los participantes mediante un muestreo teórico asociada a la teoría fundamentada, que consiste en la selección de casos o participantes de manera estratégica y flexible a medida que se desarrolla la investigación. Lo que implica que se tomará una muestra de 15 estudiantes del grado 6° de básica secundaria del colegio pedagógico de los andes, lo que permitirá obtener información rica y detallada para la comprensión profunda del fenómeno investigado.

El instrumento consta en total de 15 preguntas que pueden complementarse con nuevas preguntas o ítems durante la aplicación de la técnica. Después de aplicar el instrumento, se asumirá como técnica de análisis de información. Para el análisis de la información, se utilizará el análisis temático para identificar los temas y las categorías emergentes en la información recopilada durante las entrevistas. Para ello, se utilizará la codificación abierta (Se asignarán códigos a las unidades de información para identificar los temas y las categorías) y la triangulación, para ello se combinará la información obtenida a través de las entrevistas y la observación participante para obtener una visión más completa y confiable del fenómeno estudiado. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018),

Para el proceso de validación, por favor realizar los siguientes pasos:

1. Diligenciar el Formato 1 - archivo en Excel: "Guía de semiestructurada entrevista, a validar".



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Virgen María Educatriz

VERY GOOD



2. Diligenciar el Formato 2 – archivo en Word: formato de Validaciones y observaciones generales. Para que por favor sea aprobado y firmado.
3. Finalmente, usted debe allegar en forma digital ya diligenciados:
El Formato 1 - archivo en Excel (pestaña 3): validación del instrumento entrevista semiestructurada estudiantes
El Formato 2 – archivo en Word: Formato de observaciones y Validación general.

Finalmente le expreso mi más sincero agradecimiento por su receptividad para dar su opinión como experto en la materia.

Atentamente

Nombre y Apellido:

Javier Alexander Guarín Ortega

Emiro Castilla Ballesteros

Luddy Angelica Rivillas Merchán

Estudiante maestría en Ambientes de Aprendizaje

ID: 940623

ID: 951206

ID: 940585

Correo electrónico javier.guarin@uniminuto.edu.co

Luddy.rivillas@uniminuto.edu.co

emiro.castlla@uniminuto.edu.co

FIRMA DEL VALIDADOR

Yadry Rojas
cc. 1090436240

YADRID YURLEY ROJAS BARAJAS

Mg en práctica pedagógica

Anexo I. Carta validador entrevista docentes N° 2



Fecha: 9 de noviembre del 2024

Respetado
YADRY YURLEY ROJAS BARAJA
Mg práctica pedagógica

Cordial saludo.

En el marco de los procesos de investigación de la Maestría en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Cúcuta, se está realizando la investigación: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria* liderada por los estudiantes: Emiro Castilla Ballesteros, Javier Alexander Guarín Ortega, Luddy Angelica Rivillas Merchán.

Por tanto, conocedores de su experticia disciplinar en el campo de la educación, su formación como Licenciada en Biología y Química, Mg práctica pedagógica, solicito de su valiosa colaboración para la revisión del instrumento: Guía de entrevista semiestructurada docente, diseñada(o) para cumplir con el propósito principal de la investigación: Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes.

La investigación se asume metodológicamente desde el enfoque cualitativo con diseño de investigación acción participativa (IAP)., con un tamaño de la muestra no probabilístico, pues no se espera generalizar los resultados, sino profundizar en el dato cualitativo aportado por los objetos de análisis. Así las cosas, se seleccionarán a los participantes mediante el criterio de saturación, se seleccionarán a los docentes de química que tengan mayor experiencia en la enseñanza de la asignatura y que estén dispuestos a participar activamente en la investigación. Lo que implica que se tomará una muestra de hasta 3 docentes, lo que permitirá obtener información rica y detallada para la comprensión profunda del fenómeno investigado.

El instrumento consta en total de 16 preguntas que pueden complementarse con nuevas preguntas o ítems durante la aplicación de la técnica. Después de aplicar el instrumento, se asumirá como técnica de análisis de información. Para el análisis de la información, se utilizará el análisis temático para identificar los temas y las categorías emergentes en la información recopilada durante las entrevistas. Para ello, se utilizará la codificación abierta (Se asignarán códigos a las unidades de información para identificar los temas y las categorías) y la triangulación, para ello se combinará la información obtenida a través de las entrevistas y la observación participante para obtener una visión más completa y confiable del fenómeno estudiado. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018),

Para el proceso de validación, por favor realizar los siguientes pasos:

1. Diligenciar el Formato 1 - archivo en Excel: "Guía de semiestructurada entrevista, a validar".



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada por el Ministerio de Educación

VERY GOOD



2. Diligenciar el Formato 2 – archivo en Word: formato de Validaciones y observaciones generales. Para que por favor sea aprobado y firmado.
3. Finalmente, usted debe allegar en forma digital ya diligenciados:
El Formato 1 - archivo en Excel (pestaña 3): validación del instrumento entrevista semiestructurada docentes y estudiantes
El Formato 2 – archivo en Word: Formato de observaciones y Validación general.

Finalmente le expreso mi más sincero agradecimiento por su receptividad para dar su opinión como experto en la materia.

Atentamente

Nombre y Apellido:

Javier Alexander Guarín Ortega

Emiro Castilla Ballesteros

Luddy Angelica Rivillas Merchán

Estudiante maestría en Ambientes de Aprendizaje

ID: 940623

ID: 951206

ID: 940585

Correo electrónico javier.guarin@uniminuto.edu.co

Luddy.rivillas@uniminuto.edu.co

emiro.castlla@uniminuto.edu.co

FIRMA DEL VALIDADOR

Yadry Rojas
cc. 1090437240

YADRY YURLEY ROJAS BARAJA

Mg práctica pedagógica

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

Anexo J. Formato 2 Validación experto N° 3



Fecha 21- NOV- 2024

Tesis de maestría: *Proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de química en la educación básica secundaria*

Formato 2: Formato de observaciones y Validación general

Observaciones en la Categoría:

Realizar entrevistas en profundidad con un grupo de docentes de cada nivel educativo para explorar sus experiencias y opiniones en mayor detalle.

Observaciones en la Categoría:

Explorar las causas subyacentes de estas barreras, como las políticas educativas, la cultura institucional, o las características individuales de los docentes.

Observaciones en la Categoría:

Analizar si existe una relación entre la frecuencia de uso de metodologías activas y los resultados académicos de los estudiantes.

Con qué recursos cuentas

Javier Alexander Guarín Ortega
Eniro Castilla Ballesteros
Luddy Angelica Rívillas Merchán

Estudiantes de la Maestría

Grado Académico: Magíster en Ambientes de Aprendizaje

FIRMA DEL VALIDADOR

Yadry Rojas
cc. 1090436240

Yadry Yurley Rojas Barajas
Mg Práctica Pedagógica

Anexo K. Diario de campo

DIARIO DE CAMPO: plantilla	
Actividad:	
Investigador/Observador	
Objetivo/pregunta	
Situación	
Lugar- espacio	
Técnica aplicada	
Recursos	Grabadora ___ Apuntes ___ Archivos:
Personajes que intervienen	
Descripción de actividades, relaciones y situaciones sociales	Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o preguntas de investigación
Observaciones:	

Anexo L. Consentimiento informado



Maestría en Ambientes de Aprendizaje

Consentimiento informado para participar en entrevista semiestructurada

Título de la investigación: PROYECTO DE AULA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

Investigador(es) principal(es):

Javier Alexander Guarín Ortega ID: 940623

Emiro Castilla Ballesteros ID: 951206

Luddy Angelica Rivillas Merchán ID: 940585

Objetivo general de la investigación: Desarrollar un proyecto de aula como estrategia pedagógica basada en metodologías activas para promover el aprendizaje significativo de los conceptos fundamentales de la asignatura de Química en estudiantes de educación básica secundaria en el Colegio pedagógico de los Andes.

Invitación a participar en entrevista: En el marco de esta investigación, se le extiende una cordial invitación para participar en una sesión individual de entrevista semiestructurada, en la que tendrá la oportunidad de compartir sus experiencias, perspectivas y conocimientos como estudiante en relación con los temas de la percepción en la enseñanza de la asignatura de química, estrategias de aprendizaje e implementación de proyectos de aula

Detalles de la entrevista:

- Duración: aproximadamente ____ minutos (____ horas).
- Lugar: Colegio Pedagógico de los Andes

Relevancia de la investigación: A nivel regional, los resultados de esta investigación serán fundamentales para contribuir a la maestría por la teoría y la práctica del diseño, desarrollo, gestión y evaluación de ambientes de aprendizaje innovadores, que buscan comprender los diferentes enfoques pedagógicos y las teorías del aprendizaje. También este proyecto de investigación tiene el potencial de contribuir significativamente tanto a la población estudiantil con la que se piensa trabajar, al colegio Pedagógico de los Andes y sus docentes para el desarrollo de nuevas metodologías y estrategias pedagógicas innovadoras que desarrollen las habilidades que requiere la sociedad en el siglo XXI.

Derecho a negarse a participar: Usted tiene el derecho absoluto a negarse a participar en esta investigación. En cualquier momento durante la entrevista, si decide retirarse, puede hacerlo sin ninguna consecuencia.



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEduación

VERY GOOD



Confidencialidad: Su participación es crucial, y se le asegura que toda la información proporcionada será tratada con la máxima confidencialidad. Sus comentarios serán anónimos y utilizados únicamente con fines de investigación académica.

Publicación de resultados: Los resultados de la investigación serán publicados en el repositorio de tesis de la Universidad.

Aceptación voluntaria: Al firmar usted acepta participar en esta entrevista y manifiesta su consentimiento voluntario para contribuir a esta investigación, aprobando los términos y condiciones descritos anteriormente.

Escribe el nombre del participante

CC

Firma del/la participante

CC.

Firma investigador 1

CC.

Firma investigador 2

CC.

Firma investigador 3

Fecha de la entrevista: (escribe la fecha de la entrevista)



CARTA AVAL DEL TUTOR DE TRABAJO DE GRADO MAESTRÍA EN AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Yo, Zulmary Carolina Nieto Sanchez, portador(a) de cédula de ciudadanía N°1130245048, en calidad de Tutor(a), certifico que el Trabajo de Grado o tesis titulada ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA realizado por Emiro Castilla Ballesteros, portador(a) de cédula de identidad 88207818 ID 951206, Javier Alexander Guarín Ortega portador(a) de cédula de identidad 1090391590 ID 940623, y Luddy Angelica Rivillas Merchán portador(a) de cédula de identidad 1093744545 ID 940585, para optar al título de Magíster en Ambientes de Aprendizaje, cumple con los requisitos y méritos necesarios para ser presentado públicamente y evaluado por el jurado designado por el comité de investigación.

En San José de Cúcuta a los 05 días del mes de mayo de 2025.

Firma del Tutor (a)

Firma el Co-tutor

Nota: Se anexa revisión de coincidencias aportado por el Software Turnitin.



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigada MinEduación

VERY GOOD



Página 1 of 201 - Portada

Identificador de la entrega trrcoid::12090:455804980

Angélica Rivillas

PROYECTO TERMINADO 04 DE MAYO.docx

Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::12090:455804980

Fecha de entrega
5 may 2025, 7:48 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
5 may 2025, 8:01 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
PROYECTO TERMINADO 04 DE MAYO.docx

Tamaño de archivo
16.7 MB

190 Páginas

42.052 Palabras

238.838 Caracteres



Página 1 of 201 - Portada

Identificador de la entrega trrcoid::12090:455804980

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEduación

VERY GOOD



Página 2 of 201 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trccid::12090-455804980

5% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- ▶ 39 Excluded Matches

Top Sources

- 4% Internet sources
- 1% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Página 2 of 201 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trccid::12090-455804980

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

