



Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas ABP para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación con estudiantes de grado décimo en el área de Química

Maestría en Educación

Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

Diana Milena Herrera Soracá – Lady Tatiana Jiménez Mariño

ID: 000735130 - 000735377

Eje de Investigación

Ámbitos y Experiencias de la Evaluación Educativa

Profesor líder

Jorge Alexander Ortiz Mg

Profesor Tutor

Flor Yolanda Clavijo Alonso

Dedicatoria

A mi familia por ser ese apoyo incondicional en todo momento, a mi Amiga y compañera Diana por ser parte de este logro, a mis estudiantes por ser motivo de aprendizajes, y a todos aquellos que estuvieron presentes en este camino. (Lady Jiménez)

A mi esposo por ser el apoyo incondicional en el deseo de seguir creciendo profesionalmente, a mis padres por forjar en mí el espíritu de superación y el gusto por la docencia, a mis hermanos por darme una voz de aliento cuando fue necesario y a mi compañera de maestría por ser el complemento en la producción de trabajo colaborativo a lo largo del reto enfrentado. (Diana Herrera)

Agradecimientos

A la Magister Flor Yolanda Clavijo Alonso, por su orientación durante el desarrollo de este proyecto, a todos los docentes de la maestría por sus valiosos aportes, a la Corporación universitaria Minuto de Dios por permitirnos hacer parte del programa, a los directivos docentes, docentes de matemáticas y lenguaje, así como a los estudiantes de grado décimo de las instituciones educativas López Quevedo de Jericó y Nuestra Señora del Rosario de Boavita por su colaboración.

Ficha Bibliográfica

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-	
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Programa académico	Maestría en Educación, metodología a Distancia, modalidad Virtual.
Acceso al documento	Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
Título del documento	Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas ABP para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación con estudiantes de grado Décimo en el área de Química.
Autor(es)	Diana Milena Herrera Soracá- Lady Tatiana Jiménez Mariño
Director de tesis	Jorge Alexander Ortiz
Asesor de tesis	Flor Yolanda Clavijo Alonso
Publicación	Tesis de la maestría.
Palabras Claves	Evaluación, ABP, competencias, indagación, química
2. Descripción	
En la presente investigación se usa el método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) enfocado hacia la competencia científica de indagación, debido a que esta es una de las evaluadas en pruebas tanto internas como externas. Históricamente las instituciones: I.E.T López Quevedo e I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario ubicadas en los municipios de Jericó y Boavita pertenecientes al departamento de Boyacá, han registrado resultados que se encuentran por debajo del promedio nacional. También, se tiene en cuenta que dentro de las ciencias naturales la asignatura de química es una de las que presenta mayor dificultad porque, aunque se habla de nuevas metodologías aún persisten los métodos tradicionales de enseñanza donde el educando se limita a recibir información	

muchas veces descontextualizada que no ayuda en la construcción de nuevos conocimientos, lo que dificulta la manera como es recibida por parte de los estudiantes. Por lo tanto, nace la necesidad de buscar nuevas estrategias de aprendizaje y evaluación en donde se de mayor participación a los estudiantes en su proceso formativo, permitiendo fortalecer las competencias científicas en este caso la indagación. Esto con el propósito de mejorar los resultados evaluativos.

La metodología del ABP impulsa a los estudiantes a ser activos, participativos y a realizar trabajo colaborativo también contribuye en la mejora de las habilidades comunicativas. Dentro de la implementación de la estrategia se incluye la evaluación formativa que permite tener en cuenta diferentes factores y características para realizar un análisis más a profundidad del proceso de aprendizaje de los estudiantes, suscitando reflexión acerca de las prácticas tanto pedagógicas como evaluativas de tal manera que poco a poco se realicen transiciones en la forma de enseñanza y evaluación, con el propósito de alcanzar nuevos y mejores aprendizajes donde se conciba al educando como el eje principal para la construcción de su conocimiento.

3. Fuentes

- Aguilar Cañizales, M. d., Inciarte Gonzalez, A., & Parra, Y. d. (2011). Aprendizaje Basado en Problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. *redhecs*, 199-219.
- Barrera Cárdenas, Y., & Cristancho Saavedra, R. (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales . *Educación y Ciencia* , 27-41.
- Barrows, H. S. (1986). *A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods*. Medical Education.
- Caamaño, A. (2011). Contextualización, indagación y modelización: tres enfoques para el aprendizaje de la competencia científica en las clases de química. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (69), 21-34.
- Gutiérrez, A. (2008). La evaluación de las competencias científicas en PISA: perfiles en los estudiantes iberoamericanos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 23-31.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Trieste, Italia : Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme.
- Martinez, J. . (2019). *HISTÓRICO PRUEBAS SABER 3°, 5°, 9° Y 11° 2012 - 2018*. Tunja: Secretaria de Educación de Boyacá.
- MEN. (2006). *Estandares Basicos de Competencias: Ciencias Naturales*. 105. Ministerio de Educación Nacional.
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologías de la investigación*. Mexico, D.F: McGraw Hill.
- Tobon, S. P. (2010). *Secuencias didacticas: aprendizaje y evaluacion de competencias*. Mexico: Pearson Educacion .

4. Contenidos

La presente investigación se encuentra dividida en 5 capítulos, en el capítulo 1 se parte de un elemento común como el bajo rendimiento académico en el área de química, que se evidencia en pruebas evaluativas. Esto, puede ser causa del uso de prácticas pedagógicas y enfoques evaluativos tradicionales, y el desconocimiento por parte del estudiante de la aplicabilidad de la asignatura. Por lo tanto, se genera la necesidad de buscar estrategias que ayuden a los estudiantes a mejorar en su proceso de aprendizaje. Entonces, realizando una revisión de antecedentes se muestra que la implementación de la estrategia ABP en el marco de la química ha mostrado resultados positivos en el fortalecimiento de competencias científicas, así como mejores resultados en pruebas evaluativas, debido a que da un rol más activo y participativo al estudiante lo cual es importante para estimular el desarrollo de la competencia científica de indagación, esta de gran importancia para construir saberes a partir de fenómenos presentes en su entorno cotidiano. Luego en el capítulo 2 se realiza un análisis de referentes teóricos de donde se concluye que el aprendizaje es un proceso a través del cual el educando se apropia de nuevos conocimientos, los cuales serán relevantes en la medida que el sujeto les dé uso para la solución de problemas planteados, y use la cooperación como facilitadora en la investigación efectiva de una actividad. Dentro de las ciencias naturales se evalúan competencias científicas las cuales son vistas como aquello que es capaz de hacer el estudiante con los conocimientos que tenga, en el marco de las evaluaciones realizadas a nivel interno y externo se contempla la competencia de indagación como punto de partida para entender fenómenos de su entorno.

El uso de estrategias no implementadas cotidianamente como el ABP pueden ser una solución para transformar las prácticas pedagógicas que consideran al educando como un sujeto pasivo, logrando que este sea visto como centro activo y participativo en su proceso de formación académica. Este método también exige un cambio en la forma de evaluación, por otro que tenga en cuenta el rol del estudiante dentro de su proceso formativo.

En el capítulo 3 se hace una descripción de la metodología, fases de la investigación, así como de la recolección de información a través de instrumentos como análisis documental, bitácoras y entrevistas, para el posterior análisis en las siguientes categorías: competencia científica de indagación, estrategias didácticas y evaluación.

Luego en el capítulo 4 se realiza una descripción de los resultados obtenidos, posterior a la aplicación de los instrumentos, se hace un análisis de la información más relevante encontrada en cada uno de ellos e identificando su contribución a cada objetivo planteado.

Por último, en el capítulo 5 se dan las principales conclusiones del proceso investigativo relacionando los objetivos y la pregunta de investigación, también se incluyen ideas que pueden dar origen a nuevos interrogantes susceptibles de estudio, las limitaciones que se encontraron durante el proceso y por último las recomendaciones.

5. Método de investigación

La investigación se enmarca en el enfoque cualitativo debido a que se centra en proponer una nueva metodología de trabajo para los estudiantes, por lo tanto, es necesario tener en cuenta la actuación y percepción de estos, así como lo que observe el docente en su proceso de enseñanza. Entonces a través de instrumentos como cuestionarios y bitácoras se recopila información para su posterior análisis. La investigación involucra docentes de español, matemáticas, directivos docentes y estudiantes de grado décimo. Se toma una muestra de 18 personas, donde la mitad es aportada por la Institución Educativa Técnica López Quevedo y la otra mitad por la Institución Educativa Técnica Académica Nuestra Señora del Rosario. Por otra parte, el procedimiento se describe en tres fases: diagnóstico, diseño e implementación de la estrategia y por último análisis de resultados.

6. Principales resultados de la investigación

Se encontró que los estudiantes presentan serias dificultades en el uso de la competencia de indagación, las que se ven reflejadas en pruebas evaluativas, debido a esto se optó por la implementación de un método de enseñanza alternativo al tradicional que pueda contribuir con el desarrollo de diferentes habilidades relacionadas con el pensamiento científico, también se notó que no hay una correspondencia entre los planes de área y lo que se está evaluando. Entonces, a través de la implementación de una estrategia basada en el método ABP, se pudo evidenciar que los estudiantes se encontraron más motivados al aprendizaje de nuevos conocimientos en la asignatura de química, lo que les permitió ser más participativos, propositivos, y dinámicos durante el desarrollo de las situaciones problema planteadas en la actividad, con el trabajo del primer problema se presentaron algunas fallas con la interpretación de la información, y la mayoría de los estudiantes no construyeron de manera correcta una hipótesis, también al dar conclusiones no realizaron una buena síntesis, pero con la segunda situación problema los estudiantes pudieron estructurar mejor estos

aspectos, lo que reflejo un cambio positivo en cuanto al desempeño obtenido en la solución de la primera actividad. La implementación de una evaluación de tipo formativo permitió realizar un seguimiento más efectivo al educando generando cambios en su proceso de aprendizaje.

7. Conclusiones y Recomendaciones

A través de esta investigación se pudo concluir que el uso del método de Aprendizaje basado en problemas es una herramienta efectiva si se quiere dar un rol más activo al estudiante en su proceso formativo, puesto que con este puede construir de forma autónoma y colaborativa la solución a una situación planteada, involucrando habilidades y conceptos de otras asignaturas. También, el fortalecimiento de competencias científicas como la indagación puede contribuir en el mejoramiento de resultados académicos puesto que esta involucra diferentes aspectos que motivan a que el estudiante se pregunte la razón de los diferentes fenómenos que ocurren en su entorno y busque darles una explicación.

Como recomendaciones se pueden incluir aspectos como el incrementar el número de sesiones para el desarrollo de una estrategia didáctica basada en el ABP, porque el fortalecimiento de competencias científicas es un proceso continuo, y sí se quieren conseguir mejoras significativas se debe prolongar el trabajo para el desarrollo de este tipo de pensamiento. Por otro lado, el trabajar situaciones relacionadas con el contexto del estudiante puede ayudar en el aprendizaje de la química, porque se ve la aplicación real de los conceptos y esto hace que la asignatura se reciba con una mejor actitud.

Elaborado por:

Diana Milena Herrera Soracá Lady Tatiana Jiménez Mariño

Revisado por:

Fecha de examen de grado:

Contenido

Ficha Bibliográfica.....	iv
Resumen.....	xvi
Abstract	xvii
Introducción	1
Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación.....	3
1.1. Antecedentes	4
1.1.1. Internacionales	4
1.1.2. Nacionales.....	7
1.1.3. Locales	9
1.2. Descripción y formulación del problema de investigación.....	10
1.3. Justificación.....	12
1.4. Objetivos	13
1.4.1. Objetivo general	13
1.4.2. Objetivos específicos.....	13
1.5. Supuestos para la investigación	14
1.6. Delimitación y limitaciones	15
1.6.1 Delimitaciones	15
1.7. Glosario de términos	16
Capítulo 2. Marco Referencial.....	19

2.1.	Aprendizaje.....	19
2.1.2.	La enseñanza de la química en las ciencias naturales	20
2.2.	Didáctica.....	22
2.2.1.	Estrategia.....	23
2.2.2.	ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) como alternativa en la enseñanza .	23
2.3.	Competencia	26
2.3.1.	Las competencias científicas	27
2.3.2.	Las competencias en ciencias exigidas a nivel internacional y nacional	29
2.4.	La evaluación.....	30
2.4.1.	La Evaluación en el aula	30
2.4.2.	Proceso de evaluación ABP	32
2.4.3.	Política evaluativa	34
Capítulo 3. Método		36
3.1.	Enfoque metodológico.....	36
3.2	Población.....	38
3.2.1	Población y características.....	38
3.2.2	Muestra	39
3.3	Categorización	39
3.4	Instrumentos de recolección de datos	40
3.4.1	Análisis documental.....	41
3.4.2	Bitácora	41

3.4.3 Entrevistas semiestructuradas	41
3.5 Validación de instrumentos.....	42
3.5.1 Juicio de expertos.....	42
3.6 Procedimiento	42
3.6.1 Fases.....	43
Fase 1 diagnóstico.....	43
Fase 2. Diseño e implementación de la estrategia	44
Fase 3 Evaluación	44
3.6.2 Cronograma.....	45
3.7 Análisis de datos	45
3.8 Triangulación	46
Capítulo 4. Análisis de resultados.....	47
4.1.1. Pruebas evaluativas año 2019	48
4.1.2 Planes de área.....	49
4.1.3 Prueba diagnóstica	51
4.1.4 Bitácora de observación docente diligenciada durante prueba diagnóstica.....	53
4.2.1 Análisis de resultados entrevista directivos docentes	54
4.2.2 Análisis de resultados entrevista docente de lenguaje	57
4.2.3 Análisis de resultados entrevista docente de matemáticas.....	59
4.2.4 Análisis de resultados entrevista inicial estudiantes de grado décimo	61

4.2.5. Implementación de la secuencia didáctica	62
4.2.5 Análisis Bitácoras Docentes	64
4.2.6 Análisis de resultados entrevista final estudiantes grado décimo	66
4.3 Triangulación de la información	67
Capítulo 5. Conclusiones	73
5.1 Principales hallazgos.....	73
5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación.....	74
5.3. Generación de nuevas ideas de investigación	79
5.4 Nuevas preguntas de investigación.....	80
5.5 Limitantes de la investigación	80
5.6 Recomendaciones	81
Referencias.....	83
Anexos	87
Currículum Vitae	141
Currículum Vitae	142

Lista de tablas

Tabla 1. Categorización	40
Tabla 2. Cronograma	45
Tabla 3. Análisis pruebas evaluativas año 2019 competencia de indagación.....	48
Tabla 4. Análisis bitácora docente diligenciada durante prueba diagnóstica	53
Tabla 5. Respuestas de directivos docentes respecto a prácticas pedagógicas	55
Tabla 6. Respuestas de docentes de lenguaje respecto a prácticas pedagógicas	57
Tabla 7. Respuestas de docentes de matemáticas respecto a prácticas pedagógicas	59
Tabla 8. Análisis entrevista inicial estudiantes de grado décimo	61
Tabla 9. Análisis bitácora estudiantes situación problema 1 y 2	63
Tabla 10. Análisis bitácora docente situación problema 1 y 2	65
Tabla 11. Análisis entrevista final estudiantes grado décimo.....	66
Tabla 12. Triangulación	68

Lista de figuras

Figura 1. Fases de la investigación	43
Figura 2. Porcentaje de preguntas competencia de indagación 2019	48
Figura 3. Porcentaje de aciertos y desaciertos en las preguntas de indagación.	49
Figura 4. Fragmento plan de área grado noveno.....	50
Figura 5. Pregunta extraída de prueba evaluativa 2019.....	50
Figura 6. Planeación de clase grado noveno año 2019	51
Figura 7. Evidencia del uso de la competencia científica de indagación.....	52

Lista de anexos

Anexo A. Consentimientos informados.....	87
Anexo B. Instrumento de análisis documental	92
Anexo C. Bitácoras	93
Anexo D. Entrevistas	95
Anexo E. Validación de instrumentos	100
Anexo F. Secuencia didáctica.....	114
Anexo G. Instrumento análisis documental para las instituciones educativas.....	118
Anexo H. Cuestionario diagnóstico	121
Anexo I. Respuesta a entrevista semiestructurada para directivo docente	123
Anexo J. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de lenguaje	125
Anexo K. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de matemáticas	127
Anexo L. Respuesta inicial de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo.....	130
Anexo M. Bitácoras diligenciadas por los estudiantes	131
Anexo N. Bitácoras docentes para la situación problema 1 y 2.....	136
Anexo O. Entrevista final diligenciada por los estudiantes	140

Resumen

La competencia científica de indagación es de suma importancia debido a que tiene el mayor peso en pruebas evaluativas tanto internas como externas, además evidencia la capacidad de los estudiantes para interpretar información, formular hipótesis, diseñar experimentos, y dar conclusiones a partir de una situación problema, siendo aspectos en los que no se encuentra un buen nivel por parte de los educandos. Por lo tanto, es necesario el fortalecimiento de esta competencia y esto se puede abordar a través de diferentes métodos de enseñanza alternativos al tradicional, esta investigación se enfoca en el ABP (aprendizaje basado en problemas).

Teniendo en cuenta el ABP, se diseñó una secuencia didáctica con dos situaciones problema para el área de química. En su resolución participaron estudiantes de grado décimo de dos instituciones educativas oficiales del departamento de Boyacá. La investigación se desarrolló de forma cualitativa, empleando instrumentos como análisis documental, entrevistas semiestructuradas y bitácoras. Dentro de los resultados se destaca que el uso de problemas relacionados con el contexto de los participantes genera: mejor disposición, apropiación de su proceso de aprendizaje, uso de habilidades comunicativas y desarrollo de trabajo colaborativo, encontrando relación entre la teoría y la práctica, además la retroalimentación constante por parte del docente es una herramienta eficaz para obtener mejores desempeños en la evaluación de los aprendices

Palabras clave: ABP, Competencia científica, Evaluación, Indagación, Química.

Abstract

The scientific competence of inquiry is of utmost importance because it has the greatest weight in both internal and external evaluative tests, it also shows the ability of students to interpret information, formulate hypotheses, design experiments, and draw conclusions from a problem situation, being aspects in which a good level is not found in the learners. Therefore, it is necessary to strengthen this competence and this can be addressed through different alternative teaching methods to the traditional one, this research focuses on PBL (Problem-based learning).

Taking into account the PBL, it was designed a didactic sequence with two problem situations for the chemistry area. Tenth grade students, from two official educational institutions of the department of Boyacá participated in its development. The research was carried out qualitatively, using instruments such as documentary analysis, semi-structured interviews and logs. Among the results, it is highlighted that the use of problems related to the context of the participants generates: better disposition, appropriation of their learning process, use of communication skills and development of collaborative work, finding a relationship between theory and practice; moreover, constant feedback from the teacher is an effective tool to obtain better performance in learners' assessment.

Keywords: PBL, Scientific competence, Evaluation, Inquiry, Chemistry.

Introducción

Las prácticas pedagógicas tradicionales dejan de lado la construcción de saberes a partir de experiencias significativas que involucren de forma activa a los estudiantes y esto se refleja en el bajo desempeño académico que presentan en la asignatura de química. Por lo tanto, surge la necesidad de implementar nuevos métodos como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), debido a que este puede brindar ambientes participativos que generan oportunidades de interacción, y desarrollo de competencias científicas como la indagación a partir de la solución de situaciones problema. Entonces, con esta alternativa el proceso de aprendizaje convencional se invierte, creando espacios de interacción en los que se propicia la participación estudiantil.

La presente investigación contempla el identificar falencias en el uso de la competencia de indagación, para luego diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en el ABP, evaluando el impacto en el desarrollo del pensamiento científico y en los resultados de prácticas evaluativas para la asignatura de química. Por lo tanto, la metodología a usar será de tipo cualitativo, ya que esta permite tener en cuenta la diversidad de opiniones generadas por los participantes.

Es así como en el capítulo 1 se plantea el problema percibido en las Instituciones Educativas López Quevedo y Nuestra Señora del Rosario ubicadas en los municipios de Jericó y Boavita en el departamento de Boyacá, las cuales se relacionan entre sí, por el bajo rendimiento académico evidenciado para la asignatura de química en pruebas evaluativas internas y externas. En consecuencia, como respuesta a esta situación se plantea la aplicación de una estrategia metodológica que genere alternativas de solución a la problemática identificada. Así mismo se encontrará el porqué de la investigación, los objetivos planteados y la revisión de diferentes antecedentes, los cuales se fundamentan en referentes bibliográficos que muestran al ABP como

un método importante para mejorar el desempeño académico de los educandos alrededor del pensamiento científico.

Luego, en el capítulo 2 se abordan diferentes conceptos que están involucrados por su contenido temático y referencial en el desarrollo de esta investigación. La base teórica empieza desde conceptos como: el aprendizaje, las competencias científicas, el método ABP y la evaluación. Sirviendo de base para la generación de ideas que ayuden a dar respuesta a la problemática inicial.

Por su parte, la metodología compila los diferentes instrumentos usados para la recolección de información y estos son presentados en el capítulo 3. Además, en esta sección se define la muestra poblacional involucrando a estudiantes de grado décimo y docentes de las dos instituciones, también se muestran las diferentes etapas que tiene en cuenta la investigación. El análisis de los datos suministrados por los participantes se realiza en el capítulo 4 esto para encontrar argumentos que permitan dar respuesta al interrogante planteado realizando una triangulación de la información y de esta manera generar aportes para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje. Por último, en el capítulo 5 se encuentran las conclusiones, recomendaciones, limitaciones y posibles ideas de investigación para trabajar en un futuro.

En consecuencia, como docentes estamos llamados a encontrar alternativas de acción que favorezcan el aprendizaje para poder responder a los desafíos que propone una sociedad en constante cambio, exigiéndonos para tal fin ser adaptativos y contribuir con el desarrollo de habilidades en los alumnos, garantizando que el aprendizaje tenga un carácter formativo y crítico que trascienda más allá de la teoría.

Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

En Colombia el área de Ciencias Naturales es evaluada a través de pruebas de medición cognitiva, como las implementadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), y las realizadas por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA). Cuyo propósito de acción es evaluar las competencias científicas que consisten en: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación (ICFES, 2019), lo que no está acorde con lo desarrollado en el aula, debido a que en esta se promueve la evaluación de algoritmos y tareas rutinarias pertenecientes a un enfoque tradicional; dejando de lado procesos necesarios que fortalezcan las competencias para la resolución de situaciones problema planteadas en exámenes internos y externos.

Los resultados históricos de pruebas externas no son alentadores, un ejemplo de ello es el informe presentado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (2019), donde se muestra que Colombia no ocupa lugares privilegiados en el resultado evaluativo de competencias científicas en los estudiantes. Por otra parte, en las pruebas Saber realizadas por el ICFES y aplicadas en las Instituciones Educativas: Técnica López Quevedo y Técnica y Académica Nuestra Señora del Rosario ubicadas en las provincias Valderrama y Norte del departamento de Boyacá, son concordantes con el panorama internacional porque de acuerdo al informe emitido por la Secretaria de Educación de Boyacá, correspondiente al periodo comprendido entre los años 2012 y 2018, se evidencia que la mayoría de estudiantes solo alcanza un nivel básico en el desarrollo de competencias para el área de Ciencias Naturales (Martinez, 2019).

1.1. Antecedentes

Diferentes investigaciones conducen a buscar una estrategia útil en el desarrollo del pensamiento científico, que potencie la competencia de indagación en estudiantes de bachillerato, además de hacerlos activos, conscientes y participativos en su proceso de aprendizaje. A continuación, se presentan diferentes investigaciones que apoyan el propósito de esta tesis, desde referentes internacionales, nacionales y locales.

1.1.1. Internacionales

En el trabajo desarrollado para optar el título de Magister en Profesorado de Educación Secundaria obligatoria, titulado “Enseñanza de las reacciones químicas en 1º de bachillerato a través de un enfoque de enseñanza de las ciencias por indagación”, desarrollada en Almería; España (Moreno, 2017) , en esta se propuso una alternativa diferente para la enseñanza del tema de reacciones químicas; desarrollando una serie de guías y prácticas de laboratorio, donde los estudiantes por medio de la indagación, resolvían una serie de preguntas encaminadas a la construcción de los diferentes conceptos relacionados con el objetivo de los experimentos planteados.

La metodología usada fue de tipo mixto, para así poder analizar los conceptos que emitían los aprendices, durante el desarrollo de su actividad. Se realizó también un cuestionario KPSI, para visualizar la autorregulación del aprendizaje a través de las diferentes emociones que les generó a los aprendices enfrentarse a una situación nueva y compleja. De esta forma se logró identificar en los resultados obtenidos que con la implementación de secuencias que consideren como base la indagación, les facilitó a los estudiantes ser visionarios e ir más allá de la teoría impartida en clase, permitiendo que ellos mismos fueran más activos en su aprendizaje.

Por otra parte; Rodríguez y Blanco (2018) en su artículo publicado por la revista Eureka el cual se titula “Diseño y análisis de tareas de evaluación de competencias científicas en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada para educación secundaria obligatoria” cuya parte investigativa fue desarrollada en la escuela Luis Barahona de Soto, en Cádiz, España, proponen que la enseñanza sea una investigación constante, que no sea netamente teórica, si no que vaya a la práctica. Por lo tanto, los docentes deben buscar otras alternativas que los aprendices vean más didácticas y efectivas para los aprendices. La población objeto de esta investigación correspondió a estudiantes de 3º grado de educación secundaria obligatoria, y su gestión partió de dos preguntas básicas con las que se buscó dar solución a una problemática como el consumo de agua embotellada desde una perspectiva un poco más científica.

Las pruebas PISA, fueron determinantes para centrar la investigación en el desarrollo de las competencias científicas. El enfoque de la investigación fue de tipo cualitativo, las preguntas se desarrollaron de forma que los estudiantes respondieran abiertamente, con el propósito de conocer el dominio de la información. Dependiendo del desempeño de los aprendices en sus respuestas se iban ubicando en diferentes niveles que median el grado de acierto. Como resultado final se observó que los procesos evaluativos deben estar encaminados a promover el desarrollo de las diferentes competencias científicas, para que así a futuro los aprendizajes vayan más allá de la teoría y puedan resolver situaciones fuera del aula. Esto se concluyó a partir del análisis detallado de las respuestas dadas por los estudiantes a cada uno de los interrogantes generados en la investigación.

Así mismo, en la tesis de doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales titulada “Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de bachillerato”, Realizada en la Universidad Complutense

de Madrid (Bárcena, 2015), se realizó una investigación enfocada a estudiantes de 15 años que cursaban primer grado de secundaria, tomando como punto de partida el análisis de diferentes resultados obtenidos en las pruebas PISA, los cuales mostraban un desempeño por debajo de la media en España. El desarrollo del trabajo investigativo se centró en las competencias científicas mediante ABP, principalmente en la indagación

Se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos a partir de cuestionarios desarrollados por los participantes, para medir como interpretaban ellos las situaciones propuestas. Los problemas tenían respuestas abiertas y cerradas. Por lo tanto, el enfoque de la investigación es de carácter mixto. Con la realización de este estudio se determinó como que: diseñando diferentes secuencias, los estudiantes mostraban mejoría en los resultados evaluativos obtenidos en las pruebas realizadas por la investigadora, también que la participación de los estudiantes era más activa y dinámica que la mostrada en clases netamente teóricas.

Por último, en el artículo titulado “Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria” (Villalobos, Ávila, y Olivares, 2016) publicado por la revista Mexicana de investigación educativa, destacan una investigación con metodología de tipo mixta realizada en una escuela secundaria federal en Ciudad de México, El objetivo era demostrar como el ABP influye en el desarrollo y uso del pensamiento crítico por los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con química, su resultado estuvo enfocado en que los involucrados en el proceso mostraron mejoras significativas en la interpretación y análisis de la información, así como en el uso de habilidades para explicar, comparar, y realizar conclusiones significativas.

1.1.2. Nacionales

En primer lugar, la investigadora (Pineda, 2018) en su tesis titulada: “Desarrollo de Competencias Científicas a través de la resolución de problemas con estudiantes de décimo grado en el área de Química” para optar al título de Magister en Pedagogía en la Universidad Industrial de Santander. Buscó desarrollar competencias científicas en los estudiantes teniendo en cuenta el tema de gases y sus leyes, mediante la implementación de ocho sesiones de clase desarrolladas con catorce estudiantes en una Institución Educativa rural del municipio de San Gil.

Durante el desarrollo de las sesiones, la docente partió de preguntas problematizadoras y el estudiante asumió un rol activo en la búsqueda de explicaciones, la investigación se enmarcó dentro del enfoque cualitativo y de sus resultados se destaca: la intervención en la realidad del estudiante, el desarrollo de competencias científicas a través de la resolución de problemas, la generación de interés en el área por parte de los educandos debido a la conexión establecida entre los aprendizajes previos y lo desarrollado en el aula.

En segundo lugar, en la investigación “Una Propuesta Didáctica en Química a través de la Metodología ABP, con el apoyo de análisis de casos del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS” desarrollada por (Baena,2017) para optar al título de Magister en Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación del Instituto Tecnológico Metropolitano. Se intervino un grupo de estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Atanasio Girardot en el municipio de Bello, departamento de Antioquia.

El proyecto tomó un enfoque cualitativo con algunos resultados de tipo cuantitativo, la investigación giró en torno a dos grupos, uno intervenido haciendo uso de la estrategia ABP y el otro usando la metodología tradicional para la enseñanza. Sus resultados relevantes indicaron

que: los estudiantes inmersos en la estrategia ABP adoptaron posturas críticas frente a las situaciones expuestas, facilitó su participación, aumentó el interés en la clase, ayudó en el desarrollo de competencias científicas y, por último, en el proceso evaluativo obtuvieron mejores resultados en comparación con el grupo no intervenido.

Por otro lado, en la investigación de título “Efecto de la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), en el Aprendizaje de los conceptos Calor y Temperatura en dos Colegios de la ciudad de Barranquilla” desarrollada por (Barbosa y Escalante, 2016) para optar al título de Magister en Educación en la Universidad del Norte. La investigación tuvo en cuenta a dos grupos de estudiantes de grado décimo; en uno de ellos se usó la metodología Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) y en el otro el ABP, el enfoque se enmarcó en lo cuantitativo. Luego de su implementación se concluyó que la metodología ECBI resultó más efectiva en la apropiación del concepto de temperatura por parte de los estudiantes, pero en cuanto al concepto de calor, hubo persistencia de la dificultad para entender el significado de este en ambas metodologías.

Además, está el estudio realizado por (Pulido, 2019), denominado “Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas como un método para la comprensión del tema de Cinemática” con el que optó al título de Magister en Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación en la Universidad Externado de Colombia. La investigación se desarrolló con estudiantes de grado décimo en la Institución Educativa Brasilia de la localidad de Usme en Bogotá, el enfoque empleado fue de tipo mixto.

En dicha investigación la población objetivo fue dividida en dos grupos; uno experimental y otro de control, con el primero se introdujo la estrategia metodológica ABP para la asignatura de Ciencias Naturales Física mientras que el otro mantuvo un enfoque tradicional;

como hallazgos principales se destacan: mejores resultados evaluativos en el grupo intervenido, pero luego de varias sesiones. Igualmente se resalta que en los resultados de la prueba final las diferencias entre grupos no son contundentes y esto se atribuye a la lenta transición entre formas de enseñanza tradicionales y aquellas en las que el estudiante debe ser más propositivo.

Por último, dentro de la investigación “Aprendizaje Basado en Problemas en el ciclo de profundización en Química para la Enseñanza del concepto densidad” realizada para optar al título de Magister en Educación en la Universidad del Norte y desarrollada por (Suarez,2017). Se implementó la estrategia ABP con estudiantes de décimo grado, en el Colegio Distrital María Auxiliadora en la ciudad de Barranquilla. En primer lugar, la autora realizó una prueba diagnóstica con el propósito de compararla con otra implementada al final de la intervención del grupo focal, con la estrategia ABP. De acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció un mejoramiento significativo en el desempeño, participación, actitud, y disposición de los aprendientes al enfrentar nuevos retos. Esta investigación se desarrolló dentro del enfoque cualitativo.

1.1.3. Locales

A nivel regional en el municipio de Sogamoso perteneciente al departamento de Boyacá, se diseñó e implementó un instrumento modelo para desarrollar la competencia científica de indagación, en el área de Ciencias Naturales. Durante su ejecución, participaron estudiantes de grado noveno del Colegio Politécnico. La investigación usó la metodología cualitativa y posterior a su desarrollo se concluyó que el uso de nuevas estrategias de enseñanza que involucran la indagación genera en los estudiantes seguridad, confianza, liderazgo, tolerancia y facilidad de trabajo en equipo, además de fortalecer habilidades para plantear preguntas de tipo investigativo, seleccionar información, proponer experimentos, representar datos de forma

gráfica y generar conclusiones a partir de una situación problema. La investigación fue desarrollada por Barrera y Cristancho (2017) para optar al título de Magister en Educación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Por otra parte, En la investigación titulada “Habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto de las Instituciones Educativas San Antonio de Ráquira y Técnica Agrícola de Paipa del Departamento de Boyacá” donde participaron Figueredo y Sepúlveda (2018) para optar al título de Magister en Pedagogía de la Universidad Santo Tomás. Este trabajo se desarrolló desde el enfoque cualitativo con componente cuantitativo y se centró en implementar una secuencia didáctica que contribuyó en el desarrollo de pensamiento científico en los estudiantes, conforme a los resultados se destaca que los estudiantes potenciaron el desarrollo de habilidades científicas al involucrar su contexto, además se mostraron más participativos en actividades integradoras como debates, diálogos, experimentación y producción escrita dentro de la estrategia ABP.

1.2. Descripción y formulación del problema de investigación

En las instituciones educativas: Técnica López Quevedo de Jericó y Técnica Académica Nuestra Señora del Rosario de Boavita, la Química es vista como una asignatura compleja por parte de los estudiantes de grado décimo; esto puede deberse a la práctica pedagógica, la forma como se evalúa, al desconocimiento en su importancia para comprender fenómenos del entorno y a la carencia de conocimientos previos que involucran áreas como la matemática, con el uso adecuado de operaciones básicas y el lenguaje en la interpretación de textos, expresión oral y escrita, también puede atribuirse a que la mayoría de los estudiantes en estas zonas no consideran la preparación académica dentro de sus prioridades ya sea por contexto familiar, social o

económico. Evidencia de lo mencionado es el bajo rendimiento académico de los aprendices a través del año lectivo y en consecuencia los resultados se reflejan en las prácticas evaluativas internas y externas.

Por otro lado, desde las aulas se favorece la individualidad pues un gran porcentaje de estrategias implementadas en dichas instituciones la promueven, descuidando en muchas ocasiones la comunicación y colaboración entre pares para generar ideas creativas a la hora de resolver problemas. Por consiguiente, se presenta baja interacción y comunicación entre estudiantes durante el desarrollo de las clases.

Además, la evaluación se ha centrado en evidenciar el desarrollo de procedimientos específicos, dejando a un lado la creatividad, los recursos y contenidos acordes a la realidad donde se desenvuelve el educando. En las dos instituciones se favorece la evaluación tradicional primando lo sumativo, dejando de lado el equilibrio entre este y el proceso formativo sin valorar desarrollo del pensamiento, habilidades de comunicación y estrategias seguidas por los aprendientes en la solución de problemas que dejen ver la construcción de aprendizajes significativos.

En consecuencia, se plantea el siguiente interrogante susceptible de investigación

¿De qué manera la implementación del método Aprendizaje Basado en Problemas influye en el desarrollo de la competencia científica de indagación en búsqueda de optimizar los resultados evaluativos en el área de química?

1.3. Justificación

El uso de diferentes herramientas estratégicas en el ejercicio de la pedagogía es un método efectivo para atraer la atención de los estudiantes, plantear los temas de una manera más interesante y participativa puede llevar a que se obtengan resultados positivos trascendentes.

Por lo tanto, se busca dar un enfoque con posibilidades que vayan desde la observación del entorno cotidiano hasta el desarrollo de actividades que incluyan trabajos prácticos investigativos y secuencias didácticas (Caamaño, 2011) . Entonces, esta investigación se plantea debido a que los métodos tradicionales de enseñanza continúan primando en los dos contextos, tal vez minimizando las posibilidades de desarrollar competencias científicas en los educandos y coartando en ellos un sinnúmero de oportunidades que les permitan ser constructores de sus aprendizajes y conocimiento.

Los resultados obtenidos en diferentes pruebas evaluativas muestran que la asignatura de Química presenta ciertas deficiencias en la aplicación de las competencias científicas, haciendo necesario un fortalecimiento de estas, en especial la indagación debido a que presenta una mayor ponderación de acuerdo a lo establecido por (ICFES, 2019). En consecuencia, surge la necesidad de buscar una alternativa que mejore el desempeño de los estudiantes en temas donde presentan mayor dificultad; siendo este el objetivo principal que incentiva este trabajo de investigación. El fomentar la estrategia ABP con el propósito de dar respuesta a situaciones problema, lleva a que el razonamiento y el pensamiento se desarrollen en torno al trabajo colaborativo e individual de una forma más organizada y creativa.

Por lo tanto, la población a la que va dirigida esta investigación corresponde a estudiantes de grado décimo de las instituciones educativas López Quevedo de Jericó y Nuestra Señora del Rosario ubicada en el municipio de Boavita, pertenecientes al departamento de Boyacá.

Entonces, ellos serán quienes desarrollen la secuencia didáctica de ABP propuesta. La estrategia tiene en cuenta el contexto cotidiano de los estudiantes, para que así puedan comprobar que la química no es una ciencia alejada de la realidad y noten la importancia en su vida diaria.

Por último, el uso de la estrategia ABP pretende mejorar el aprendizaje en los estudiantes al hacer más comprensivo y dinámico el uso del conocimiento, y con esto mejorar paulatinamente resultados evaluativos para las diferentes pruebas aplicadas en la asignatura mencionada.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Establecer el método ABP como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación en grado décimo, con el fin de obtener mejores desempeños en pruebas evaluativas aplicadas en el área de química

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar falencias en el uso de la indagación como competencia científica con el fin de establecer una estrategia didáctica apropiada para mejorar los resultados evaluativos en el área de química.
- Diseñar una estrategia didáctica basada en ABP, para fortalecer la competencia científica de indagación con el fin de mejorar el desempeño académico y los resultados evaluativos en el campo del conocimiento de la química.

- Implementar la estrategia ABP para la resolución de situaciones que involucren el contexto de los estudiantes, con el propósito de acercar la química a un campo vivencial y obtener mejores resultados académicos.
- Evaluar el impacto de la estrategia en el desarrollo de pensamiento científico en el estudiante y los resultados en las prácticas evaluativas para el área de química.

1.5 Supuestos para la investigación

Con la implementación de una estrategia de aprendizaje diferente a la tradicional se busca incentivar el uso del pensamiento científico para que los estudiantes encuentren la solución a diferentes situaciones problema. El uso del ABP enfocado hacia la competencia de la indagación pretende generar nuevos aprendizajes donde los actores tengan la posibilidad de construir conceptos a partir de su percepción y análisis de los casos propuestos.

Por consiguiente, el supuesto de la investigación gira en torno a si los estudiantes que aprenden el tema de pH y soluciones a través de la estrategia ABP, usan de manera más significativa la competencia científica de indagación, también si la transición a un método evaluativo diferente puede mostrar una mejor apropiación conceptual que podrá reflejarse en la mejora de los resultados en pruebas evaluativas.

1.6 Delimitación y limitaciones

1.6.1 Delimitaciones

La investigación se desarrollará en las instituciones: Técnica López Quevedo de Jericó y Técnica y Académica Nuestra Señora del Rosario de Boavita, ubicadas en el departamento de Boyacá. La población objeto de estudio son los estudiantes de grado décimo.

El desarrollo de la investigación contempla partir de la identificación de falencias en la competencia científica de indagación a través de un análisis de documentos como: resultados de pruebas evaluativas presentadas por los estudiantes en el año 2019, planes de área, bitácoras de observación docente y por último un cuestionario diagnóstico diseñado por las investigadoras teniendo en cuenta los parámetros establecidos por ICFES (2019), donde las preguntas se enfocan en evaluar predicciones basadas en información, patrones y regularidades, representación de datos en gráficas y tablas, diseño de experimentos para dar respuesta a preguntas, y elaboración de conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.

Luego a través del diseño e implementación de la estrategia ABP contemplada en la secuencia didáctica, los estudiantes tienen la posibilidad de acercarse a la química de una manera vivencial teniendo en cuenta problemas de influencia directa en el contexto en el que se desenvuelven, invitándolos a ser más activos en su proceso de aprendizaje. Por último, se evalúa la estrategia ABP propuesta para evidenciar si se contribuye con el inicio del mejoramiento en el uso de la competencia científica de indagación.

1.6.2 Limitaciones

En el desarrollo de la investigación las limitaciones que se pueden encontrar son las siguientes:

La falta de disponibilidad de la población objeto de estudio debido a factores externos no controlados por las investigadoras, como interrupciones de actividad académica presencial y el desarrollo de actividades extracurriculares, lo cual afecta el alcance de los aprendizajes establecidos. Esto también puede ser un factor limitante para la implementación de este método de aprendizaje, porque dentro del cronograma institucional se contemplan acciones o tareas que interrumpen el desarrollo normal de la labor académica, llegando en ocasiones a reducirla hasta en un 25%, por otro lado se debe tener en cuenta que las medidas tomadas a nivel nacional por emergencias como es el caso de la pandemia por Covid-19, impiden el trabajo pedagógico de forma presencial y eso incide directamente en las estrategias de enseñanza a usar así como en el tiempo de aplicación.

Otra limitación son los recursos financieros existentes en las instituciones, ya que algunas veces no se contempla la adquisición de material didáctico para usar en el aula y así tener la posibilidad de emplear estrategias pedagógicas diferentes. También se debe tener en cuenta la falta de acceso a recursos como libros y herramientas tecnológicas que le facilite a los estudiantes la búsqueda de información.

1.7 Glosario de términos

Aprendizaje: proceso mediante el cual un sujeto se apropia de saberes que desconoce ya sea a través de la observación, la escucha, la lectura o la experiencia. Es de vital importancia para facilitar su rol en el entorno inmediato.

Aprendizaje Basado en Problemas: el ABP se considera como un método de aprendizaje a través del cual, partiendo de una situación dada, el aprendiz tiene la posibilidad de llegar a su propia interpretación de la realidad haciendo uso de una secuencia lógica de pasos

estrechamente relacionados con el método científico que le permiten la construcción de saberes a partir de su experiencia.

Competencia científica: capacidad de actuar, establecer relaciones, tomar decisiones, diseñar experimentos, interpretar información, hacer uso de herramientas necesarias para recolectar información, proponer soluciones y dar conclusiones frente a situaciones problema que se encuentren en la vida cotidiana.

Constructivismo: perspectiva psicológica que propone la no existencia de principios de aprendizaje que se pongan a prueba, sino que las personas construyan su aprendizaje propio. Dentro de este constructo el rol del estudiante es activo, propositivo, empoderado y consiente de su proceso de aprendizaje.

Didáctica: mecanismo usado por el docente con el propósito de facilitar el aprendizaje en el alumno. Entonces esta abarca el uso de estrategias, metodologías, materiales y medios implementados dentro del aula que garanticen una enseñanza amena, encaminada a disminuir el porcentaje de estudiantes que presenten dificultades en su proceso de aprendizaje cuando se usan metodologías netamente tradicionales.

Enseñanza: proceso mediante el cual el docente a través del uso de diferentes estrategias motiva e incentiva al educando en el desarrollo de diferentes habilidades que puedan ser usadas en cualquier otro momento o contexto. la enseñanza no puede ser solamente transferencia de información ya que esta nos brinda la posibilidad de crear realidades para que el sujeto produzca y construya saberes.

Estrategia metodológica: método o herramienta usada por el docente o instructor, para llevar conocimientos a los aprendices de una forma más didáctica, empleando diferentes recursos para el aprendizaje.

Evaluación del aprendizaje: medición de los contenidos transmitidos por medio de diferentes técnicas o actividades, realizando una ponderación o apreciación para así poder realizar ajustes o cambios en la estructura del currículo o la forma de enseñanza.

Método Científico: pasos ejecutados para comprobar una teoría o algún supuesto generado a partir de una observación. Se debe ser metódico en su aplicación ya que los pasos están descritos en un orden específico para así poder generar una conclusión o una nueva hipótesis para confirmar.

Secuencia didáctica: serie de actividades propuestas para desarrollar objetivos de aprendizaje. Estas deben fomentar la construcción de conceptos o saberes por parte de los estudiantes. El docente cumple la función de tutor o guía más no de transmisor de toda la información.

Conclusiones Capítulo 1

Un elemento común como el bajo rendimiento académico en el área de química, que se evidencia en pruebas evaluativas y puede ser a causa de prácticas pedagógicas, enfoques evaluativos, y el desconocimiento de su aplicabilidad, lleva a la necesidad de buscar estrategias que ayuden a los estudiantes a mejorar en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, realizando una revisión de antecedentes se muestra que la implementación de la estrategia ABP en el marco de la química ha mostrado resultados positivos en el fortalecimiento de competencias científicas, así como mejores desempeños en pruebas evaluativas. Debido a que da un rol más activo y participativo al estudiante lo cual es importante para estimular el desarrollo de la competencia científica de indagación, esta de gran importancia para construir saberes a partir de fenómenos presentes en su entorno cotidiano.

Capítulo 2. Marco Referencial

En este apartado se desarrollan constructos teóricos que se tienen en cuenta dentro del trabajo de investigación. Se abordan conceptos como: el aprendizaje, la enseñanza de las ciencias naturales y el método ABP como alternativa para la instrucción de la química de manera no tradicional, las competencias científicas y dentro de ellas la indagación; la cual es de suma importancia en procesos evaluativos internos y externos. Además, se considera la evaluación desde un enfoque formativo, propiciando la obtención de resultados que consideren la integralidad del educando.

2.1. Aprendizaje

Este no puede basarse solamente en transmisión de conceptos y teorías, debe tener en cuenta que los estudiantes pueden ser autodidactas y aprender a través de su propia construcción conceptual. Según Ranciére (2007) el docente más que un transmisor debe ser mediador entre el alumno y los conceptos, propiciar un ambiente de aprendizaje más allá del aula de clase y mostrar que las capacidades y habilidades pueden desarrollarse a través de sus propias concepciones teóricas y prácticas.

De acuerdo con Ausubel (1976), el aprendizaje en gran parte depende de la forma en que los docentes imparten o muestran los contenidos de las asignaturas. Es de esperarse que cuando el maestro adopta métodos que llamen la atención de los estudiantes, se puede llegar a generar la apropiación adecuada y consciente de conceptos mediante la interacción con pares. Según la forma en que los contenidos son asimilados, se pueden considerar varios tipos de aprendizaje:

El **significativo**: se presenta cuando el aprendiz encuentra la conexión entre diferentes contenidos, los relaciona y les encuentra su utilidad. Por lo tanto, así se puede presentar transdisciplinariedad entre áreas, debido a que se toman elementos de una para construir saberes

en otra, porque como afirma Picardo (2005) este aprendizaje debe tener significado real y útil e ir más allá de la memorización considerando la comprensión, síntesis, y evaluación.

Por otra parte, cuando no se tiene en cuenta lo expuesto en el párrafo anterior, se considera que existe un **aprendizaje de tipo mecánico**, el cuál es descrito por Ausubel (1976), como la inexistencia de la relación entre los conceptos aprendidos y lo visto en ocasiones anteriores por el alumno. En consecuencia, se memoriza información sin encontrar utilidad a futuro lo que representa un aprendizaje momentáneo sin retención de información a largo plazo.

Por otro lado, en el **aprendizaje por descubrimiento** los estudiantes son los encargados de generar conocimiento a partir de algún problema o situación propuesta. Entonces este puede ser una de las formas más didácticas para la apropiación de nuevos conocimientos. Por último, se tiene el **aprendizaje cooperativo** que se basa en la interacción de los involucrados en el proceso para alcanzar objetivos comunes (Johnson, Johnson, y Holubec, 1994). Se puede considerar que, en este, el trabajo en equipo es fundamental, porque a partir de diferentes ideas y concepciones plasmadas en un dialogo común se construyen saberes significativos.

2.1.2. La enseñanza de la química en las ciencias naturales

Se puede considerar que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y la química pueden abordarse desde el desarrollo de diferentes competencias científicas que fomenten las habilidades de los estudiantes, sin embargo, esto ha pasado a un plano secundario convirtiéndose en una instrucción netamente transmisiva, lo que puede hacer que los estudiantes pierdan el interés en el área. Por lo tanto, según Castro & Ramírez (2013) involucrar el pensamiento científico debe ser el eje fundamental en la enseñanza de las ciencias naturales, esto se puede lograr haciendo uso del método científico ya que a través de este se generan respuestas a diversos interrogantes, a partir de un proceso liderado por los aprendices.

Las ciencias naturales es un área que se puede llevar fuera del aula para desarrollar una práctica más dinámica demostrando que se pueden construir conceptos y no solo basarse en teorías descritas en un libro (Castro & Ramírez, 2013). Sin embargo; el modelo sobre el cual se basa la enseñanza de las ciencias naturales y de la química en ocasiones es expositivo, el docente se encarga de llevar los temas a los estudiantes de forma teórica generando transmisión sin generar aprendizajes significativos, debido a que los alumnos están alejados de la construcción y solo se dedican a memorizar y repetir (Eder & Adúriz-Bravo, 2008). Por lo tanto, es necesario un cambio en la enseñanza de la química, buscando otro tipo de estrategias que garanticen una formación significativa que se desarrolle a través del dominio de competencias científicas.

La química pierde importancia en su enseñanza y práctica porque no se va más allá de los conceptos. Por lo tanto, no se ve su aplicación en un lugar diferente al salón de clases. De acuerdo con Piñeros (2014) la explicación de fenómenos y procesos que se reflejan en el quehacer diario son una forma de acercarla a los estudiantes, que vean que su relación va más allá de una teoría. Sin embargo, el hacer ciencia también depende de la forma en que se enseñe, contextualizar los procesos es una manera de buscar trascendencia. Instruir la química es ofrecer posibilidades de ver el mundo y la realidad con otros ojos, no hay mejor manera de aprender algo que observar y verificar que es real.

También, la enseñanza de las ciencias naturales y por lo tanto de la química vista desde el concepto epistemológico, para (Zambrano, Ortiz, y Marin, 2008) debe ser un proceso en el que se involucre la construcción del conocimiento a partir de los aportes del docente, y del rol que desempeñan los estudiantes en la resolución de problemas propuestos a través de un interrogante dado. Todo esto teniendo como punto de encuentro el conocimiento científico y la didáctica.

Por consiguiente, según Jessup, Oviedo, y De Castellanos (2000) la resolución de problemas puede ser algo interdisciplinar y necesita conceptos de otros contextos o asignaturas. Lo que convierte esto en una posibilidad de potenciar las habilidades de los aprendices a través de la comprensión y el diseño de secuencias integradoras que fortalezcan este tipo de enseñanza. El cambio de metodología en el aula involucra el trabajo en equipo siendo el rol que desempeñan cada uno de los participantes fundamental a la hora de obtener los resultados esperados para así cumplir con los objetivos establecidos. Sin embargo, esto es un paso a paso que no genera transformación inmediata, pero que con dedicación y constancia puede lograr un proceso formativo integral que vaya más allá de la memorización y repetición.

2.2. Didáctica

La forma en que se enseña es fundamental para que los estudiantes asimilen mejor la información que se proporciona en el aula, el tomar como alternativa el uso de diversas herramientas durante la explicación hace que una clase sea más llamativa e interesante con respecto a otra. Por lo tanto, impartir teorías y conceptos de una forma diferente implica un desafío para el docente, ya que buscar métodos novedosos requiere de creatividad (Camilloni, 2007). Por consiguiente, llevar la teoría a la práctica requiere que los estudiantes sean más activos; el diseñar planeaciones de clase más amenas podría ser una forma de cambiar las concepciones que se tienen acerca del proceso educativo.

Entonces, cambiar la forma en que se está enseñando implica una adaptación a las constantes exigencias de la sociedad actual. Los aprendices deben estar en capacidad de responder a estos desafíos de la mejor manera, y para esto la preparación en la escuela es fundamental (Brunner, 2000). Por lo tanto, es importante brindar a los estudiantes herramientas

que contribuyan con el desarrollo de habilidades y destrezas que les sirvan en su proyección futura.

2.2.1. Estrategia

La explicación de conceptos o fenómenos puede ser abordada más allá de la teoría, el desarrollar una propuesta alrededor de una situación problema o una hipótesis que requiera ser comprobada, debe considerarse como una estrategia de aprendizaje (García, 2000). Entonces, esta puede definirse como la planeación que siguen los estudiantes en la solución de un problema; el planteamiento de objetivos, exploración y puesta en marcha de actividades susceptibles de evaluación y reflexión para saber si se alcanzó o no la meta propuesta hacen parte de la secuencia a seguir.

Por lo expuesto anteriormente y en concordancia con Camilloni (2007), se debe tener en cuenta que algunas estrategias didácticas usadas en la enseñanza de la química emplean el método científico como camino a seguir. Porque el desarrollo de habilidades, así como el apoyo en el uso de diferentes competencias científicas, hace que los estudiantes se sientan más motivados; con esto se puede llegar a conseguir un aprendizaje más significativo y por lo tanto los conceptos tendrán mayor trascendencia.

2.2.2. ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) como alternativa en la enseñanza

El desarrollo del ABP, empezó en las escuelas de medicina pertenecientes a la universidad estadounidense Case Western Reserve y la Universidad McMaster de Canadá, esto con el objeto de que las clases dejaran de ser netamente magistrales e hicieran más participes a los futuros médicos, Posteriormente se adaptó a otros tipos de enseñanza como en las escuelas secundarias (García, 2010). Con esto se buscaba también eliminar el aburrimiento frente al aprendizaje de ciertos temas, así los estudiantes verían con más interés el desarrollo de los

contenidos. Este método se basa en formar competencias según el análisis y resolución de problemas ubicados en diferentes contextos, la observación y la argumentación juegan un papel fundamental para la construcción de la actividad. El docente es guía, más no tiene el control absoluto sobre los conceptos.

Por lo tanto, el uso de diferentes estrategias por parte de los maestros hace que los estudiantes vean su proceso de aprendizaje de una forma diferente y así se involucren más en su desarrollo. Los métodos usados para llevar el conocimiento a los alumnos pueden alejarse de la teoría y ser una guía para la solución de problemas o interrogantes que estén relacionados con su cotidianidad. Una alternativa frecuente para fomentar la enseñanza es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) por medio de esta, se consigue que los participantes sean más activos facilitando el aprendizaje. En consecuencia, la adaptación de este método debe ser algo progresivo, sin olvidar que los temas que se van a tratar se encuentren adaptados a la forma como se quiere recoger y plasmar la información, se debe tener en cuenta que todo puede hacerse alrededor de unos objetivos comunes para así no perder el rumbo de la orientación.

Por consiguiente, la motivación de los estudiantes debe ser el primer paso en el desarrollo del trabajo, ya que esta juega un papel de vital importancia en el proceso de aprendizaje porque encontrar la utilidad de los conceptos propicia un ambiente favorable para que ellos se noten interesados en aprender cosas nuevas. La experimentación y el proponer soluciones alternativas a problemas cotidianos, hacen del ABP una técnica útil para la educación (Aramendi, Arburua, y Bujan, 2018). Entonces, el rol que desempeñan los alumnos es ser reguladores de su propia formación, el autoaprendizaje se estimula o se aviva a medida que ellos mismos planteen soluciones a situaciones problema que se propongan durante la clase.

Por lo tanto, en el presente trabajo de investigación se tendrá en cuenta el método ABP desarrollado en nueve pasos descritos por la academia de matemáticas y ciencias de Illinois y mencionados por Restrepo (2005), como se enuncian a continuación:

Paso 1: Introducción al método ABP, se realiza una explicación general del método y se conforman grupos de trabajo teniendo en cuenta las habilidades de cada integrante con el fin de lograr heterogeneidad en estos.

Paso 2: Presentación del problema, cuidando que los participantes entiendan la información que se entrega.

Paso 3: Realizar una buena interpretación para entender de que se trata el problema y que se pide en la solución.

Paso 4: Definir el problema si este no se entrega, pero dado el caso contrario realizar lluvia de ideas con el objetivo de saber con que conocimientos se cuenta y que se debe consultar.

Paso 5: Consultar la información necesaria para la solución de la situación planteada y socializarla con el grupo.

Paso 6: Generar hipótesis susceptibles de comprobación mediante la experimentación.

Paso 7: Discusión grupal sobre las hipótesis enunciadas para elegir la más indicada.

Paso 8: Diseñar y poner a prueba el experimento mediante el cuál se pueda comprobar el supuesto de investigación.

Paso 9: Presentar los principales hallazgos mediante conclusiones que respondan al problema planteado.

El uso de este método hace que la información se lleve a la práctica, haciendo que los conceptos tengan mayor repercusión. Según Aramendi, Arburua, y Bujan, (2018) manifestar o

realizar discusiones argumentadas hace que los alumnos vean que existe más de una posibilidad para solucionar un problema.

Por otro lado, la transdisciplinariedad de la formación también tiene importancia en el desarrollo del método ABP, el uso de información y conceptos vistos en otras áreas pueden vincularse para así, llevar el conocimiento a la práctica y no solo dejarlo en el contexto teórico (Cirer, 2013). Además, el integrar diversidad de experiencias hace que los estudiantes puedan ser más objetivos y logren adaptarse a los diferentes cambios propuestos por la sociedad actual. Las instituciones educativas son las llamadas a cambiar la forma en que los aprendices ven el desarrollo de las competencias a través de la diversificación de contenidos y el uso de diferentes estrategias pedagógicas.

2.3. Competencia

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) una competencia “Es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven” (p. 10). Una competencia entrelaza los factores de la educación enmarcados en el Saber del educando, haciendo referencia al conocimiento frente a una temática específica; el Saber cómo a partir de la información conocida se pueden idear maneras de resolver situaciones problema y por último el ser capaz de dar solución a planteamientos o cuestiones con las que se pueda encontrar en su entorno inmediato.

Según Silva (2016), existen dos tipos de competencias: las genéricas y las específicas. Las primeras hacen referencia a aquellas características comunes necesarias para desempeñarse en la sociedad; cómo las lingüísticas, cognitivas y motivacionales. En contraste cuando se habla

de las específicas estas son propias de cada profesión o área del saber cómo las propuestas para las ciencias naturales acotadas dentro del conocimiento científico.

2.3.1. Las competencias científicas

Son las capacidades que desarrolla el estudiante para comprender y explicar su entorno, y fortalecen habilidades como: “formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación” (MEN, 2006, p.105). Por lo tanto, el horizonte de las ciencias está encaminado a lo anterior, esto se consigue cuando el estudiante a través de estrategias implementadas en el aula usa el método científico siguiendo una secuencia de pasos que contemplan la exploración de su entorno, el hacer conjeturas a cerca de fenómenos, plantear hipótesis, proponer experimentos para evaluarlos y luego dar sus propias conclusiones. Además, a través del desarrollo de la secuencia se puede contribuir con el fortalecimiento de habilidades sociales y comunicativas teniendo en cuenta que es necesaria la interacción, discusión y debate entre estudiantes para el planteamiento de soluciones. Las competencias científicas evaluadas según ICFES (2019) son: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Esta última, se considera como una de las competencias científicas para fortalecer en el aula debido a que representa un mayor porcentaje dentro de las preguntas formuladas en pruebas tales como Saber 11 (ICFES, 2019). Por consiguiente, esto se puede lograr adaptando estrategias y fomentando los aprendizajes con una enseñanza más interactiva, el acercamiento a competencias científicas propicia el desarrollo de pensamiento crítico y a la búsqueda de soluciones más objetivas a problemas cotidianos. La indagación es una opción de acercamiento a la investigación, según Reyes y Padilla (2012) este proceso debe partir de una pregunta que los

estudiantes sean capaces de responder con sus conocimientos previos para así resolver dudas y proponer soluciones efectivas.

En consecuencia, el docente más allá de creer tener todo el saber deja que sus aprendices participen y construyan. Su papel es ser mediador entre el conocimiento y el estudiante, por lo tanto, se debe fortalecer el razonamiento y a su vez la habilidad de responder de manera acertada en diferentes situaciones propuestas. La motivación y la curiosidad por el aprendizaje son fundamentales para que se desarrolle cualquier tipo de trabajo investigativo, es importante ir en la búsqueda de conceptos que no queden sin lugar a la aplicación en un ambiente fuera del educativo. Entonces la observación y la percepción se transforman en herramientas y habilidades eficaces a la hora de resolver problemas que involucren la interacción de la química con el entorno cotidiano.

El fortalecimiento de la competencia de indagación se puede encaminar teniendo en cuenta su clasificación. Según Hansen 2012 citado por (Reyes y Padilla, 2012), la de tipo abierta se presenta cuando el estudiante plantea su pregunta a investigar y él mismo desarrolla todo el protocolo necesario para resolverla. Por otro lado, en la indagación guiada el docente plantea la pregunta y a través de cuestionamientos apoya al estudiante en el proceso de construcción de saberes. La acoplada se considera un híbrido entre la abierta y la guiada, en esta el sujeto tiene la posibilidad de tomar decisiones para llegar a la solución, el autor propone pautas como la invitación a la investigación, repetir fenómenos pero haciendo modificaciones a las variables, discusión de resultados y planteamiento de preguntas que permitan hacer predicciones, también el diseño de instrumentos para recolectar datos y así posteriormente realizar generalizaciones, dar explicaciones y corroborarlas con literatura proporcionada.

Por último, otro tipo de indagación es la estructurada donde el aprendiz se limita a seguir pasos previamente planeados, la debilidad de esta se encuentra en restringir un poco la actuación del estudiante en el proceso, porque debe cumplir con un protocolo ya establecido, aunque se le da la posibilidad de expresarse y tomar algunas decisiones en la investigación.

2.3.2. Las competencias en ciencias exigidas a nivel internacional y nacional

Tanto para estándares internacionales exigidos por la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE), como para los nacionales pedidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). La enseñanza de las ciencias debe estar encaminada a buscar el desarrollo de competencias que son lo que el estudiante debe saber y saber hacer en un nivel de estudio determinado, medido a través de instrumentos como evaluaciones externas e internas que dejen ver qué tan cerca o lejos se está del cumplimiento de la calidad educativa estipulada en estándares (MEN, 2006).

El MEN enuncia como una de las metas fundamentales para las ciencias, procurar que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico tomando como punto de partida su conocimiento natural (MEN, 2006). Por consiguiente, la contribución desde las aulas en el desarrollo de competencias por parte del educando se puede consolidar cuando las estrategias implementadas en primer lugar; involucran el contexto del estudiante, fomentan la participación, e invitan a realizar propuestas e investigaciones porque así, lo memorístico se deja de lado y el estudiante tendrá un nivel de comprensión más alto acerca del conocimiento adquirido, debido a que este es construido por el mismo, lo que puede facilitar extraerlo a otros contextos y así usar su conocimiento de forma significativa. Las competencias evaluadas para el área de Ciencias naturales en diferentes pruebas son:

- Uso comprensivo del conocimiento científico: hace alusión a la capacidad de relacionar conceptos y fenómenos con teorías y conceptos propios del área de ciencias naturales.
- Explicación de fenómenos: se describe como la capacidad de construir explicaciones y validar o descartar argumentos a cerca de un fenómeno
- Indagación: esta competencia es quizá la más importante porque abarca un 40% del total de las preguntas y es a través de ella que se entiende a la investigación científica como necesaria para entender el mundo. Por otra parte, el (ICFES, 2019) involucra dentro del proceso de indagación: observación, formulación de preguntas, búsqueda de información, realización de predicciones, planteamiento y desarrollo de experimentos y por último análisis de resultados.

2.4. La evaluación

La enseñanza y el aprendizaje son procesos mediados por innumerables factores y herramientas que se encuentran centrados en perseguir propósitos de aprendizaje continuo, pero ¿Cómo saber si los procesos desarrollados en el aula son efectivos? Es ahí donde la evaluación vista como elemento de recopilación de información juega un papel de importancia, al estimar el grado de desempeño y comportamiento del individuo cuando se analiza si la enseñanza repercute en nuevos saberes y comportamientos para el evaluado. En concordancia con Ávila y Paredes (2015), la evaluación es un proceso con criterios consensuados entre las partes involucradas para luego registrar evidencias a través de actividades y reflexiones, que permitan obtener principios orientadores para mejorar aprendizajes en los estudiantes.

2.4.1. La Evaluación en el aula

Se puede considerar, que dentro del acto educativo donde se lleva a cabo un proceso es necesario medir el nivel de capacidades desarrolladas por el educando frente a la actividad asumida en el aula. Se considera que la evaluación desarrollada en los contextos donde se lleva a

cabo esta investigación sigue teniendo un enfoque conductista, porque en las aulas se considera la respuesta final del educando y no el proceso que él ha venido desarrollando.

El entender e implementar la evaluación como un procedimiento que vaya más allá de una prueba final, implica ampliar el concepto a diferentes propósitos que vean al educando en pleno desarrollo de sus habilidades (Harlen, 2013), es decir, tomar la evaluación del aprendizaje desde las actividades desarrolladas por los estudiantes y los datos recopilados por docentes para luego comparar y emitir juicios teniendo en cuenta el desempeño logrado, lo que permite realizar ajustes en el proceso de enseñanza.

Entonces, el propósito final de la evaluación está encaminado a facilitar los aprendizajes, y por eso se distinguen dos categorías, la primera de ellas es la formativa, esta vista desde la perspectiva de (Harlen, 2013), es un proceso que implica una serie de actividades que brindan la oportunidad al educando y al docente de recopilar evidencia acerca del progreso hacia los objetivos propuestos por esto, surge la importancia de hacer más consciente al estudiante y al docente durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, para así generar mayores probabilidades de que el primero se integre y participe en decisiones que incluyan su autorreflexión y percepción de los compañeros con el uso de la autoevaluación y coevaluación permitiendo que el docente pueda interpretar evidencias y tomar acciones a partir de ellas tendientes a la mejora de las prácticas educativas. La implementación de este tipo de evaluación en el aula involucra aspectos como el diálogo, las preguntas hechas por el docente, el tiempo de espera para que los estudiantes contesten y la respectiva retroalimentación.

Por otra parte, tenemos la evaluación sumativa, esta se limita a medir resultados generales en cuanto al aprendizaje de los estudiantes en un momento específico (Harlen, 2013). En este tipo de evaluación se ha de tener en cuenta portafolios, test, consultas etc. Por lo tanto,

una de las actividades más recurrentes incluye asignaciones académicas para realizar en casa. Pero, para lograr que un estudiante avance en el desarrollo de habilidades científicas haciendo uso de este ejercicio, no conviene que se limite a la consulta de datos sin sentido. Por el contrario, se debe encaminar a que el estudiante lleve procesos investigativos que le permitan analizar e interpretar la información.

2.4.2. Proceso de evaluación ABP

La implementación de estrategias diferentes a las tradicionales en el aula, se realiza con el propósito de mejorar los aprendizajes que se registran en el proceso evaluativo. La implementación de la evaluación formativa al método de ABP es necesaria teniendo en cuenta que el estudiante desarrolla una serie de pasos secuenciales a la hora de resolver una situación problema y cada uno de ellos puede representar un avance y aporte a su proceso de aprendizaje. En consecuencia, la evaluación es integradora y continúa por lo que garantiza tener en cuenta diferentes elementos y factores que permitan obtener y analizar información confiable del proceso.

Pero ¿Cómo implementar diferentes formas de evaluación en el aula? la respuesta se puede encontrar en el uso de instrumentos como bitácoras que facilitan el manejo de la información recolectada durante el proceso, a través de parámetros previamente establecidos y conocidos por los estudiantes, para así mejorar el proceso de evaluación. Teniendo en cuenta a (Elizondo Montemayor, 2007) se puede hacer uso de guías donde se integren criterios que evalúan la participación y la construcción de saberes. La importancia de implementar este tipo de registro durante el proceso brinda la posibilidad al estudiante de saber que parámetros se evaluarán y de esta forma hacerlo consciente, reflexivo y crítico en la ejecución de procesos

evaluativos, que en muchas oportunidades no se desarrollan de forma correcta en las Instituciones Educativas.

La evaluación a nivel grupal en el ABP puede mostrar las fortalezas y debilidades en el diseño del instrumento de recolección de datos o conceptos. Dependiendo de la práctica o el tema a desarrollar se puede establecer cuál es la mejor forma para que los estudiantes registren lo aprendido (Cirer, 2013). Por lo tanto, la estructura de la secuencia didáctica a aplicar puede traer conceptos asociados a otras áreas del conocimiento, así se enlazan diferentes disciplinas en una sola aplicación, y se verá mayor utilidad en el contexto.

También, la observación por parte del docente es fundamental durante la aplicación de la estrategia de ABP, esto permite analizar las actitudes y conductas de los participantes. Su motivación y la creatividad a la hora de responder muestran el compromiso y la disposición por ejecutar tareas nuevas. Aplicar entrevistas que permitan conocer las diferentes sensaciones que registran los aprendices es una buena técnica para conocer la efectividad de la secuencia didáctica aplicada a la temática escogida (Jiménez, 2018). Entonces, el propósito de la evaluación debe ser retroalimentar saberes, reconocer en los alumnos las habilidades que pueden potenciar, así como las fortalezas y deficiencias que se hayan tenido, a fin de diseñar estrategias que permitan mejorar.

Por último, el aprendizaje basado en problemas puede contemplar mecanismos para reforzar, evitando que la evaluación solo sea vista como una nota. Se puede ir más allá para mostrar a los estudiantes que la formación es didáctica y aplicativa al mundo externo, generando mayor interés y participación en su proceso intelectual.

2.4.3. Política evaluativa

En Colombia la política evaluativa se contempla dentro del decreto 1290 emitido en el año 2009, en este se presenta la evaluación como un proceso continuo en el aula que permite conocer información relacionada con características, intereses y estilos de aprendizaje para valorar el avance, registrando información con el objetivo de reorientar, retroalimentar y consolidar procesos a través de la implementación de estrategias pedagógicas tendientes a mejorar la calidad educativa.

La evaluación para los estudiantes más allá del aula está determinada por pruebas tanto internacionales como nacionales que miden competencias desarrolladas por el educando en su proceso formativo. Por consiguiente, de acuerdo con la guía de orientación Saber 11, se “Evalúa la capacidad que tiene el estudiante de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas” (ICFES, 2019, p. 39). En sintonía con la forma de evaluar, el proceso de enseñanza en el aula debe cambiar, para integrar de forma activa al educando y contribuir con el desarrollo de pensamiento sistemático a partir de diferentes problemas planteados donde él tenga la necesidad de observar, interpretar y derivar conclusiones a partir de su experiencia.

Conclusiones capítulo 2

A partir de la revisión documental realizada, se puede concluir que el aprendizaje es un proceso a través del cual el educando se apropia de nuevos conocimientos, los cuales serán relevantes en la medida que el sujeto les dé uso en la solución de problemas planteados, teniendo en cuenta la cooperación como facilitadora en su proceso formativo integral. Desde el punto de vista de las ciencias naturales el aprendizaje se evalúa con el dominio de las competencias científicas, las cuales son vistas como aquello que es capaz de hacer el estudiante con los conocimientos que tenga. En el marco de las evaluaciones realizadas a nivel interno y externo se contemplan las competencias de indagación, explicación de fenómenos, y uso comprensivo del conocimiento, como referentes de medición.

El uso de estrategias no implementadas cotidianamente como el ABP pueden ser una solución para transformar las prácticas pedagógicas que consideran al educando como un sujeto pasivo, logrando que este sea visto como centro activo y participativo en su proceso de formación académica. Este método también exige un cambio en la forma de evaluación, buscando considerar al estudiante de manera más activa en su proceso formativo, a través de una retroalimentación constante por parte del docente.

Cada uno de los constructos teóricos planteados en este capítulo permiten fortalecer el trabajo de investigación, en razón a que todos estos elementos se encuentran inmersos en el proceso de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento de la competencia de indagación.

Capítulo 3. Método

En este capítulo se presentan elementos que consideran la metodología, instrumentos de recolección de datos y la forma en la que se desarrollarán las diferentes etapas de la investigación para abordar y responder el interrogante que da origen a la propuesta cumpliendo con los objetivos establecidos.

3.1. Enfoque metodológico

Para la investigación planteada se considera el enfoque cualitativo, debido a que su propósito es interpretar información obtenida a través de diferentes instrumentos que integran opiniones de los participantes. Por lo tanto, tomando como referencia a Hernández, Fernández y Baptista, 2006 citados por Salgado (2007) una investigación cualitativa se caracteriza por tener en cuenta: puntos de vista de los involucrados, su contexto y también, más que variables exactas pretende estudiar conceptos. Por lo tanto, la esencia de este tipo de investigación no solo se refleja en mediciones que tienen en cuenta la apreciación de diferentes actores inmersos en el proceso educativo, sino que también se puede analizar de qué forma las prácticas pedagógicas, la actitud de los estudiantes y los procesos evaluativos inmersos en el aula, limitan la formación de competencias científicas en los estudiantes.

Por lo tanto, a través de la implementación de nuevas estrategias de enseñanza, se puede poner bajo observación un grupo de sujetos a fin de realizar un acercamiento al análisis de comportamientos y disposición frente a nuevos retos que se propongan en la asignatura de química para verificar el logro en los resultados finales de las evaluaciones aplicadas. De acuerdo con Sampieri, Collado y Baptista (2014), la investigación cualitativa engloba la descripción, comprensión, e interpretación a través de la percepción resultante de las experiencias vividas por los participantes.

En este trabajo se usa el diseño metodológico de investigación acción, debido a que los estudiantes son parte activa del proceso y buscan comprender y resolver interrogantes o inquietudes que se generan a partir de un contexto común. Por consiguiente, ellos son quienes conocen a fondo las necesidades o la problemática que se presenta y por esto pueden colaborar y decidir en la construcción de propuestas que mejoren sus procesos de aprendizaje tomando conciencia e implementando acciones que contribuyan a la superación de las falencias existentes. A través de esto, los docentes pueden generar cambios en la metodología de enseñanza que trasciendan al logro de aprendizajes significativos (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014).

La decisión de intervenir al grado décimo de las dos Instituciones Educativas se hace a conveniencia por contar con la disponibilidad de una intensidad horaria mayor para la implementación de la estrategia, en comparación a los cursos pertenecientes entre los grados sexto y noveno. La muestra de estudiantes con la que se trabajará puede presentar múltiples variables que tendrán injerencia en los resultados y que no son controlables en su totalidad por el investigador. Por lo tanto, se define un estudio cuasiexperimental porque de acuerdo con Cook y Cambell (1986) citados por Bono Cabré (2012) la muestra presenta ausencia de aleatoriedad además de control total sobre las situaciones que se puedan presentar en el transcurso de la investigación. En el presente estudio, se aborda el método inductivo, porque a partir de la observación, generación de hipótesis, intervención del grupo, evaluación del impacto y análisis de resultados, se establecen relaciones que pueden ser extendidas a poblaciones con características semejantes. En concordancia con Davila (2006) las conclusiones se realizan partiendo de la observación y generalizando las percepciones de los participantes.

Por otra parte, la posibilidad de analizar a los estudiantes en la manera como resuelven un problema planteado en el área de química, brinda al docente herramientas para ajustar sus

prácticas pedagógicas y así guiarlo en la consecución de metas de aprendizaje tendientes a cumplir los objetivos propuestos.

3.2 Población

De acuerdo con Sampieri, Collado y Baptista (2014), la población que se puede abordar en una investigación cualitativa está enmarcada dentro de diferentes tipos de estudio como: etnográfico cultural, etnográfico básico, fenomenológico, teoría fundamentada en entrevistas o personas bajo observación, historia de vida familiar, biografía, estudios de casos y grupos de enfoque. En el presente estudio se contempla tener en cuenta puntos de vista de los participantes, así como observación directa en el desarrollo de la estrategia. Por lo tanto, la investigación se enmarca en el estudio de casos, el autor recomienda escoger de 6 a 10 o si el estudio es más riguroso de 3 a 5. Al ser dos instituciones educativas diferentes se toma un número igual de casos para cada una.

3.2.1 Población y características

la investigación se encuentra dirigida a estudiantes de grado décimo, docentes de las áreas de matemáticas y español que imparten clase en el grupo seleccionado y directivos docentes de las Instituciones Educativas: Técnica López Quevedo y Técnica Académica Nuestra señora del Rosario. En la primera Institución se cuenta con 2 docentes de cada una de las siguientes líneas: matemáticas, español y directiva. Los estudiantes pertenecientes a este grado son 49 distribuidos en 2 cursos, uno de 23 y el otro de 26; también cabe resaltar que la mayor parte de la población estudiantil es rural. En la segunda institución hay 2 docentes de español, 3 de matemáticas y 1 directivo docente, el grupo estudiantil está conformado por 29 personas. El

rango de edades está entre los 15 y 18 años y los estratos socioeconómicos que predominan en ambos contextos son 1 y 2.

3.2.2 Muestra

se toma una muestra de 18 personas donde cada institución aporta la mitad de los participantes. El total lo conforman: 2 docentes de español y 2 de matemáticas, que imparten clase a los estudiantes de grado décimo llegando al 44,44% de la población docente de las áreas mencionadas. También 2 directivos, cubriendo un 66,66% de esta línea, en cuanto a los estudiantes contará con la participación de 12 de ellos llegando al 15,38 % de la población estudiantil de grado décimo de las dos instituciones. En el Anexo A. consentimientos informados se registra el permiso por parte de los acudientes y de los docentes participantes para el uso de la información suministrada.

3.3 Categorización

La relación que se establece entre los objetivos específicos y los instrumentos que se usan para la recolección de información se organiza mediante las siguientes categorías: evaluación, competencia científica de indagación y estrategias didácticas, estas permiten agrupar las respuestas de cada uno de los participantes para así conocer de qué manera estos datos recopilados contribuyen al desarrollo de la investigación. A continuación, en la tabla 1. Categorización, se muestra la correspondencia entre instrumentos, categorías, subcategorías y los objetivos.

Tabla 1.**Categorización**

Objetivos específicos	Categorías de investigación	Subcategorías	Instrumentos	Principales constructos
Identificar falencias en el uso de la indagación como competencia científica con el fin de encontrar la estrategia didáctica apropiada para mejorar los resultados evaluativos en el área de química	Competencia científica de indagación	Desempeño académico	Análisis documental	MEN (2006) p. 27 ICFES (2019) p. 27 Reyes y Padilla (2012) p.27
Diseñar una estrategia didáctica basada en ABP, para fortalecer la competencia científica de indagación con el fin de mejorar el desempeño académico y los resultados evaluativos en el campo del conocimiento de la química.	Estrategias didácticas	Desempeño académico	Entrevista inicial de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo	García (2000) p. 23
		Prácticas pedagógicas	Análisis documental Entrevista de preguntas semiestructuradas para docentes de matemáticas y lenguaje	Camilloni (2007) p. 23
		Prácticas pedagógicas	Entrevista de preguntas semiestructuradas para directivo docente	
Implementar la estrategia ABP para la resolución de situaciones que involucren el contexto de los estudiantes, con el propósito de acercar la química a un campo vivencial y obtener mejores resultados académicos.	Evaluación	Solución situación problema	Bitácoras estudiantes	Ávila y Paredes (2015) p. 30 Elisondo Montemayor (2007) p. 32
Evaluar el impacto de la estrategia en el desarrollo de pensamiento científico en el estudiante y los resultados en las prácticas evaluativas para el área de química.	Evaluación	Prácticas evaluativas	Entrevista final de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo	Harlen (2013) p. 31 Cirer (2013) p. 33
		Desempeño académico	Bitácora de observación docente	Jiménez (2018) p. 33

Fuente: elaboración propia

3.4 Instrumentos de recolección de datos

En una investigación cualitativa, existen diferentes instrumentos para la recolección de información. Por lo tanto, se busca obtener datos que dependan del contexto en el que se

encuentran los participantes, en concordancia con Sampieri, Collado y Baptista (2014), se emplean los siguientes instrumentos.

3.4.1 Análisis documental

A través de este instrumento se recopila información que permite conocer cuál es la importancia de las competencias científicas, en especial la indagación. Con este análisis documental, se encuentra el punto de partida de esta investigación. Por lo tanto; al revisar planes de área, resultados de pruebas evaluativas, bitácora de observación docente y cuestionario diagnóstico, se pueden visibilizar las falencias que se deben tratar. Los elementos integrados para el análisis documental se pueden apreciar en el Anexo B. Instrumento de análisis documental.

3.4.2 Bitácora

Se usa para recolectar información y realizar su posterior análisis (Sampieri, Collado, y Baptista, 2014). De manera que en la presente investigación el instrumento diligenciado por los estudiantes tiene como propósito el brindar información en cuanto a los diferentes pasos que deben seguir durante la implementación de la secuencia didáctica, y la bitácora docente muestra datos sobre planeación, recursos, participación y trabajo de los estudiantes en forma individual y grupal, lo que hace parte de la evaluación formativa. De modo que permita registrar el proceso de los participantes durante el transcurso de la investigación y realizar mejoras en el desarrollo de las clases. Esto se evidencian en el Anexo C. Bitácoras

3.4.3 Entrevistas semiestructuradas

De acuerdo con Sampieri, Collado y Baptista (2014), la entrevista es un instrumento que consiste en generar una serie de preguntas sobre un determinado problema de investigación y que luego se aplica a una población muestra para conocer sus diferentes opiniones. Por lo tanto, en el

desarrollo de este trabajo el instrumento permite identificar aspectos sobre prácticas pedagógicas, evaluativas y percepción del desempeño de los estudiantes en el uso de la competencia científica de indagación. También pretende evaluar la secuencia didáctica después de su implementación.

La población objeto de estudio será la encargada de desarrollar las entrevistas, basándose en sus conocimientos, apreciaciones y en el análisis de situaciones propuestas, las preguntas serán de tipo abierto y después de ser aplicadas se realizará un análisis a las respuestas para así poder comparar, describir e interpretar situaciones que sirvan en la toma de decisiones a través del transcurso de la investigación. El Anexo D. Entrevistas contiene formatos de preguntas semiestructuradas para directivo docente y docentes de matemáticas y lenguaje, también incluye entrevista inicial y final para estudiantes de grado décimo.

3.5 Validación de instrumentos

Después de diseñar los instrumentos estos se sometieron a un proceso de validación para así encontrar posibles errores en cuanto a su estructuración y lo que se deseaba medir con cada uno de ellos, con la respectiva retroalimentación se hicieron los ajustes necesarios en su construcción para luego aplicarlos con los participantes de la investigación.

3.5.1 Juicio de expertos

El proceso de validación estuvo a cargo de dos expertos, quienes revisaron los instrumentos, las sugerencias se basaron en cuanto a redacción de algunas preguntas en el Anexo E. Validación de instrumentos, se encuentra la respectiva evidencia de la valoración de estos.

3.6 Procedimiento

La investigación se divide en 3 etapas; diagnóstico, diseño e implementación de la estrategia y análisis de resultados. Siguiendo esta secuencia se realiza una descripción de las diferentes percepciones y datos encontrados para así aportar objetividad en la solución de la

problemática a tratar. Todo esto como producto de los aportes de los participantes en la construcción de la investigación. (Sampieri, Collado, y Baptista, 2014).

3.6.1 Fases

En la Figura 1. Fases de la investigación se describen las etapas para el desarrollo de la propuesta.



Figura 1. Fases de la investigación

Fase 1 diagnóstico

En esta etapa se realiza en primer lugar una revisión de antecedentes en diferentes fuentes de información a fin de encontrar datos importantes sobre el método ABP aplicado a la enseñanza de la Química, después se hace un diseño de los instrumentos para la recolección de información, los cuales se someten a un proceso de validación respaldado por profesionales externos a la investigación, luego se hace una revisión de planes de área, resultados pruebas evaluativas correspondientes al grado noveno en el año 2019, se aplica un cuestionario diagnóstico a los estudiantes y finalmente se revisa la bitácora de observación docente

diligenciada durante el desarrollo del diagnóstico, para observar el comportamiento y desempeño de los participantes.

Fase 2. Diseño e implementación de la estrategia

En esta fase, estudiantes, docentes y directivos docentes responden las entrevistas semiestructuradas y partiendo de esta información se desarrolla el Anexo F. secuencia didáctica, la cual consta de cuatro sesiones que se encuentran distribuidas de la siguiente manera: En la primera sesión se realiza una explicación por parte de las docentes sobre los pasos del ABP, como plantear una hipótesis, presentación de la situación problema y se conforman grupos de trabajo colaborativo. Luego en la sesión 2, los estudiantes abordan el problema número 1 y suministran datos del proceso a través de una bitácora, por medio de la cual se evalúan aspectos propios de la competencia de indagación como: análisis de la información, construcción de hipótesis, diseño de experimentos, y elaboración de conclusiones. De manera paralela las docentes diligencian una bitácora de observación que registra descripciones y reflexiones acerca de: planeación y recursos, participación de los estudiantes, y trabajo individual o grupal, Después en la sesión 3, se trabaja el segundo problema y tanto docentes como estudiantes diligencian otra bitácora. Por último, en la sesión número 4 cada uno de los estudiantes presenta sus percepciones a cerca del método propuesto respondiendo una entrevista escrita donde registran sus opiniones del proceso.

Fase 3 Evaluación

Después de implementar la secuencia didáctica se realiza un análisis cualitativo de resultados teniendo en cuenta todos los instrumentos usando una triangulación para la información recopilada y así conocer el impacto de la estrategia usada. Por consiguiente, la

variabilidad de los datos en la información recolectada permite elaborar conclusiones y recomendaciones respecto a la investigación.

3.6.2 Cronograma

Tabla 2.

Cronograma

Actividades	Agosto 2020	Septiembre 2020	Octubre - noviembre 2020	Febrero 2021	Marzo-abril 2021	Mayo 2021
Validación de instrumentos						
Aplicación de instrumentos						
Análisis de resultados						
Conclusiones						
Correcciones finales						
Entrega						

Fuente: elaboración propia

3.7 Análisis de datos

Se parte de la organización de los resultados obtenidos para pruebas evaluativas aplicadas en el año 2019 para las dos instituciones educativas usando la herramienta Excel, posteriormente para el análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación de instrumentos, se sistematiza la información usando tablas comparativas y de esta manera se analizan los elementos comunes y las diferencias significativas en las respuestas obtenidas por medio de las entrevistas, en cuanto a las bitácoras el uso de un cuadro comparativo permite evidenciar si hubo o no algún cambio en el desempeño de los educandos a través del desarrollo de la secuencia.

3.8 Triangulación

Esta se realiza a partiendo de coincidencias encontradas en la información que brindan los diferentes instrumentos, como exponen (Aguilar y Barroso, 2015). La herramienta usada es una matriz categorial, la cual permite organizar la información recogida a través de agrupación de datos o temas comunes. Las categorías que se tienen en cuenta son: competencia científica de indagación, evaluación y estrategias didácticas. En éstas todos los participantes hacen aportes fundamentales al proceso de investigación mediante las respuestas obtenidas con cada uno de los instrumentos de recolección de información.

Conclusión capítulo 3

En el desarrollo del capítulo 3 se muestra que la investigación contempla un enfoque cualitativo debido a que se centra en proponer una nueva metodología de trabajo para los estudiantes, por lo tanto, es necesario tener en cuenta la actuación y percepción de los educandos, así como lo que observe el docente en su proceso de enseñanza. Entonces a través de instrumentos de recolección de datos como cuestionarios y bitácoras se realizará un análisis de información adecuado para la evaluación de la estrategia. La investigación involucra docentes de español, matemáticas, directivos docentes y estudiantes de grado décimo. Se toma una muestra de 18 personas, donde la mitad es aportada por la Institución Educativa Técnica López Quevedo y la otra mitad por la Institución Educativa Técnica Académica Nuestra Señora del Rosario. Por otra parte, el procedimiento se describe en tres fases: diagnóstico, diseño e implementación de la estrategia y por último análisis de resultados para así cumplir con los objetivos establecidos.

Capítulo 4. Análisis de resultados

En este se muestran los resultados obtenidos luego de la aplicación de instrumentos, en primer lugar, se realiza un análisis documental donde se describen aspectos como el uso de la competencia científica de indagación en pruebas internas y la concordancia con los planes de área. A través de una bitácora docente y una prueba diagnóstica se registran observaciones que dan cuenta de las dificultades y la actitud que muestran los estudiantes durante el desarrollo de la prueba diagnóstica. Luego las entrevistas realizadas a directivos docentes, docentes de las áreas de matemáticas y lenguaje, y las aplicadas a los estudiantes permitieron identificar fortalezas y debilidades clasificadas en las categorías: estrategias didácticas, competencias científicas y evaluación, que sirvieron como punto de partida para generar la intervención del grupo.

Posteriormente con el desarrollo de la secuencia didáctica usando el método ABP a través de dos situaciones problema, los estudiantes realizaron un registro en su respectiva bitácora de donde se recoge información de cómo fue la aplicación del método ABP. Por último, se detallan las percepciones de los educandos a través de una entrevista final donde se reflejan los alcances de la investigación y como esto contribuye al logro de los objetivos planteados.

4.1 Resultados análisis documental

Dentro del análisis documental se tuvo en cuenta lo siguiente: pruebas internas realizadas en el año 2019 las cuales brindaron información sobre el desempeño de los estudiantes de grado noveno respecto al uso de la competencia científica de la indagación, planes de área para encontrar la correspondencia entre los contenidos explicados en el aula y lo evaluado en diferentes exámenes con respecto a competencias científicas, prueba diagnóstica elaborada por las investigadoras para conocer debilidades de los estudiantes frente al uso de aspectos

relacionados con la indagación, y por último una bitácora de observación docente diligenciada durante el desarrollo de la prueba diagnóstica, que permitió registrar algunas actitudes y emociones de los estudiantes. En el Anexo G. Instrumento análisis documental para las instituciones educativas. se evidencian los resultados encontrados a partir de los siguientes documentos:

4.1.1. Pruebas evaluativas año 2019

Se tomaron las pruebas aplicadas en el año 2019 para grado 9°, con el fin de tener evidencia del desempeño de los estudiantes que participaron en el proceso de investigación. A través de la información recopilada se obtuvieron los datos evidenciados en la Tabla 3. Análisis pruebas evaluativas año 2019 competencia de indagación.

Tabla 3.

Análisis pruebas evaluativas año 2019 competencia de indagación


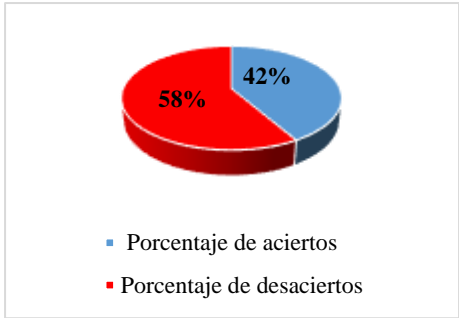
Ítem	Resultado	Análisis
Impacto que genera la evaluación de la competencia científica de indagación en pruebas internas.	<p>En las pruebas evaluativas aplicadas en el año 2019 se encontró que para la asignatura de química las preguntas se distribuyeron como se muestra en la figura 2. Porcentaje de preguntas competencia de indagación 2019</p>  <p>■ Indagación ■ Otras competencias</p>	<p>Según la información encontrada se observa que la competencia científica de indagación es la más importante dentro de este tipo de evaluaciones ya que corresponde al 47% del total de preguntas evaluadas para el área de química, el 53% restante equivale a las competencias de explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico. Entonces, al hacer un contraste con los aspectos evaluados por las pruebas saber, se halla una correspondencia debido a que la indagación tiene el mayor número de preguntas dentro del área de ciencias naturales. Por lo tanto, surge la necesidad de fortalecer en los estudiantes este tipo de competencia si se busca mejorar los resultados en pruebas evaluativas.</p>

Figura 2. Porcentaje de preguntas competencia de indagación 2019

Tabla 3.*Análisis pruebas evaluativas año 2019 competencia de indagación (continuación)*

Ítem	Resultado	Análisis
Impacto que genera la evaluación de la competencia científica de indagación en pruebas internas.	<p>En cuanto al porcentaje de aciertos para las preguntas correspondientes a la competencia de indagación los resultados se muestran en la figura 3. Porcentaje de aciertos y desaciertos en las preguntas de indagación.</p>  <p>Figura 3. Porcentaje de aciertos y desaciertos en las preguntas de indagación.</p>	<p>Se encontró que el porcentaje de aciertos para la competencia de indagación es del 42%, lo que representa una medida baja teniendo en cuenta la cantidad de preguntas asignadas a esta. Con esto se puede inferir que los estudiantes presentan serias dificultades para comprender el desarrollo de procesos investigativos. Por lo tanto, se considera que el impacto que genera la evaluación de esta competencia para este tipo de pruebas es negativo, puesto que un nivel de desaciertos tan alto representa bajos puntajes para la asignatura, mostrando también un limitado desempeño para este tipo de competencia en los estudiantes. Lo mencionado, puede ser consecuencia de que la práctica pedagógica, los procesos de enseñanza y lo planeado para ejecutar en el aula, no se encuentran vinculados con el desarrollo de habilidades científicas. Por ende, es necesario crear estrategias que desarrollen pensamiento investigativo en los educandos.</p>

Fuente: elaboración propia

4.1.2 Planes de área

A través de la revisión de este documento se buscó la correspondencia de la evaluación de las competencias científicas con el proceso de enseñanza estipulado en los planes de área, con esto se encontró que la planeación no está alineada con lo preguntado a los estudiantes periodo a periodo en las pruebas evaluativas aplicadas internamente, lo que puede ser un factor determinante en el desempeño de los educandos. En la figura 4. Fragmento de plan de área grado noveno se puede ver que el tema abordado es conversión de unidades.

DEPARTAMENTO: CIENCIAS ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES

GRADO: NOVENO

I.H.S: 3 SEMANALES

ESTÁNDARES EBC	COMPETENCIA	COMPONENTE	APRENDIZAJES DEL AREA	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	DBA
Reconozco los sistemas de medida actuales, sus magnitudes y sus patrones de medida.	USO DE CONCEPTOS	ENTORNO FISICO	Desarrolla ejercicios de conversión de unidades como temperatura, volumen, masa, densidad, presión.	Reconoce la necesidad de utilizar los sistemas de medida. Utiliza los factores de conversión para expresar cantidades en diferentes magnitudes fundamentales y derivadas.	Comprende que las propiedades de una sustancia se pueden describir con gráficas y predecir por medio de expresiones matemáticas.

Figura 4. Fragmento plan de área grado noveno

Mientras que al revisar una de las pruebas evaluativas aplicadas en el primer período académico, lo que se muestra en la figura 5. Pregunta extraída de prueba evaluativa 2019. Se evidencia que lo preguntado correspondió al tema de soluciones y estos interrogantes se respondían con el uso de competencias científicas que no estaban dentro de la planeación de clase.

CUADERNILLO 300001464

51. Jenny hace un experimento diluyendo azúcar con agua en su casa, y junto con un termómetro, mide la temperatura a la que el agua ebulle. Al tomar la temperatura cuando el agua empezaba a burbujear, observó que el termómetro marcaba 98°C ; inmediatamente le agregó 10 cucharadas de azúcar y vio que las burbujas se fueron, y reaparecieron a una temperatura de 105°C .

Terminado el experimento Jenny toma los datos, los organiza y concluye finalmente que el

- A. agua puede diluir con facilidad 10 cucharadas de azúcar
- B. azúcar es un compuesto que tiene un punto de ebullición muy alto
- C. agua con azúcar tiene un punto de ebullición más bajo que el agua pura
- D. azúcar hizo que la temperatura de ebullición del agua fuera mayor

Figura 5. Pregunta extraída de prueba evaluativa 2019

Por otro lado, al revisar los formatos planeadores de las clases desarrolladas se encuentra que estas presentaron una dinámica en su mayoría expositiva y algunas actividades tomaron en

cuenta el trabajo colaborativo, pero no se plantearon tareas estratégicas que incluyeran de manera directa relación entre las competencias científicas y la temática desarrollada, esto se puede ver en la figura 6. Planeación de clase grado noveno año 2019. Se considera, que en la mayoría de las ocasiones por la necesidad de cumplir con lo establecido en el plan de área se deja de lado el desarrollo de estrategias que contribuyan con el fortalecimiento de las competencias científicas que se evalúan tanto en pruebas internas como externas. También, muchas veces no se da la importancia debida a estas, por lo cual se incurre en una falla que afecta el proceso evaluativo aplicado por entes externos a la institución tales como el ICFES.

DOCENTE: LADY TATIANA JIMENEZ MARIÑO		PERIODO: PRIMERO	
GRADO: NOVENO	ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES	FECHA: 28-01-2019 a 01-02-2019	
TEMA: TEORIA CINETICO MOLECULAR			
OBJETIVO: Comprender e identificar Las diferentes características de los estados de la materia			
COMPETENCIA: Argumentativa interpretativa	COMPONENTE	APRENDIZAJE	EVIDENCIA
MOMENTO	ACTIVIDAD		MATERIALES
SABERES PREVIOS (EXPLORACIÓN)	- Introducción sobre los estados de la materia, solido, líquido y gaseoso (clase magistral)		Tablero Cuaderno
ESTRUCTURACIÓN (PRACTICA)	- Establecer diferencias entre los estados de la materia, lectura del texto guía		Cuaderno
TRANSFERENCIA (VALORACIÓN)	- Exposición sobre diferentes gases por parte de los estudiantes.		Cuaderno

Figura 6. Planeación de clase grado noveno año 2019

4.1.3 Prueba diagnóstica

Con el propósito de conocer el dominio que tienen los estudiantes en cuanto al uso de la competencia científica de indagación, se aplicó un cuestionario diagnóstico diseñado por las investigadoras, que permitió evaluar evidencias de aprendizaje como: hacer predicciones basadas en información, patrones y regularidades, elaborar conclusiones a partir de información o

evidencias que las respalden, plantear hipótesis a partir de información suministrada y diseñar experimentos para dar respuesta a una pregunta, esto tomando como referencia la guía de evaluación establecida por el ICFES para el área de ciencias naturales, en el Anexo H. Prueba diagnóstica se encuentra la muestra respectiva.

En la figura 7. Evidencia del uso de la competencia científica de indagación, se puede apreciar el desempeño de los estudiantes en algunos de los ítems integradores para esta. En consecuencia, se encontró que los aspectos que más dificultad les presentaron a los estudiantes fue el plantear hipótesis y hacer predicciones, lo que concuerda con la falta de procesos investigativos en el aula. Por lo tanto, el desconocimiento de los diferentes pasos para responder un interrogante es una consecuencia del poco o nulo contacto de los estudiantes con la competencia de la indagación. También se evidencia que el diseñar experimentos fue lo más fácil para ellos.

Por lo descrito anteriormente, surge la necesidad de integrar en el proceso de aprendizaje actividades donde los estudiantes puedan potenciar, fortalecer y desarrollar estos requerimientos a partir de procesos cortos de investigación involucrados en la enseñanza y el aprendizaje.

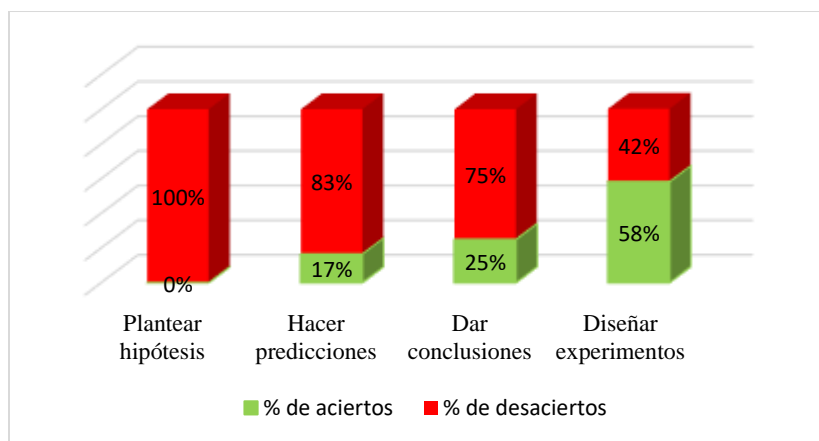


Figura 7. Evidencia del uso de la competencia científica de indagación.

4.1.4 Bitácora de observación docente diligenciada durante prueba diagnóstica

El enfrentarse a metodologías de evaluación completamente diferentes a las tradicionales generó diversas emociones en los estudiantes, las cuales fueron registradas mediante una bitácora de observación docente diligenciada durante el desarrollo de la prueba diagnóstica, este instrumento se incluye dentro del análisis documental porque muestra información sobre el proceso evaluativo implementado con los estudiantes antes de aplicar la estrategia. La tabla 4. Análisis bitácora docente diligenciada durante prueba diagnóstica, muestra los principales hallazgos.

Tabla 4.

Análisis bitácora docente diligenciada durante prueba diagnóstica

Ítem	Cuestionario diagnóstico	Análisis
Planeación y recursos	El cuestionario fue entregado a los estudiantes a través de WhatsApp y algunos de ellos lo imprimieron para su diligenciamiento debido al desarrollo de clases no presenciales en las instituciones educativas por motivo de la pandemia. Los recursos usados durante esta etapa fueron fotocopias y paquetes de datos suministrados por las docentes.	Teniendo en cuenta el contexto la prueba se realizó con los recursos a los que podía acceder el estudiante, aunque se planeó que la desarrollarán en una hora, no fue posible controlar el tiempo por la forma como ellos podían recibir la información.
Participación y actitud de los estudiantes	Los estudiantes hicieron una lectura de las preguntas del cuestionario de forma individual, posteriormente las docentes realizaron llamadas telefónicas a los participantes con la finalidad de indagar sobre dudas o inquietudes que tuvieran. Se notó que los estudiantes no preguntaron mucho sobre cómo resolver la prueba, por el contrario, asumieron el reto de manera autónoma.	Todos los estudiantes estuvieron dispuestos a resolver la prueba diagnóstica, se considera que el hecho de que no hubiera sido de manera presencial disminuyó el número de inquietudes, puesto que la manera de resolverlas fue a través de la herramienta WhatsApp, tal vez los estudiantes no tuvieron la misma confianza para preguntar y decidieron asumir el reto de una manera más independiente. Los resultados pueden no representar la realidad ya que ellos se pudieron apoyar en internet o en otras personas para resolverla.
Trabajo individual o grupal de los estudiantes	El desarrollo de la prueba se realizó de manera individual para así reconocer debilidades y fortalezas de cada uno de los estudiantes frente a la temática de pH.	Los participantes se desenvolvieron con alguna dificultad en el trabajo individual, ya que no tenían con quien socializar o compartir sus opiniones para así complementar sus respuestas.

Fuente: elaboración propia

Según las observaciones realizadas los participantes expresaron que sintieron temor al empezar la actividad, pero al finalizar estuvieron satisfechos con el trabajo desarrollado tal y como manifestó uno de los participantes *“me sentí bien ya que estoy reforzando lo que ya se y tratando de solucionar problemas”*. Por lo tanto, se deduce que los estudiantes se encontraron cómodos resolviendo la prueba, a pesar de tener una estructura evaluativa poco tradicional. También se evidencio que ellos no realizaron gran cantidad de preguntas, tal vez porque se apoyaron en herramientas tecnológicas que no hubieran podido usar en el desarrollo del cuestionario de manera presencial.

4.2 Análisis de las entrevistas aplicadas a directivos docentes, docentes y estudiantes

Con la finalidad de dar respuesta a la pregunta de investigación y en correspondencia con los objetivos planteados se documentaron entrevistas con: dos directivos docentes, cuatro docentes y doce estudiantes, en donde cada institución aportó la mitad de los participantes.

4.2.1 Análisis de resultados entrevista directivos docentes

Se realizó una entrevista a los directivos docentes de las instituciones con el fin de establecer sus opiniones respecto a las estrategias didácticas y el sistema de evaluación, los resultados se pueden ver en la Tabla 5. Respuestas de directivos docentes respecto a prácticas pedagógicas y su evidencia respectiva se encuentra en el Anexo I. Respuesta a entrevista semiestructurada para directivo docente.

Tabla 5.

Respuestas de directivos docentes respecto a prácticas pedagógicas

Pregunta	Directivo docente I.E.T López Quevedo	Directivo docente I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
1. ¿Qué opinión tiene sobre las prácticas pedagógicas de los docentes en la institución?	El docente de la IE manifiesta que <i>“Son benéficos para el proceso académico, sin embargo, algunas son obsoletas”</i> Esto puede deberse a que no hay dinamismo en la práctica docente prevaleciendo las clases netamente expositivas.	El directivo dice que <i>“Las prácticas de los docentes de mi institución son flexibles, creativas, motivantes. Además, favorecen los procesos de comunicación, socialización y autoevaluación”</i> Aunque esa es la percepción del entrevistado en la institución no hay evidencia de procesos pedagógicos que involucren la investigación.	Coinciden en que las prácticas pedagógicas tienen aspectos positivos a resaltar, pero uno de ellos difiere porque cree que algunas estrategias están desactualizadas y no permiten una correcta apropiación del conocimiento.
2. ¿Qué estrategias pedagógicas considera que se pueden usar en la Institución para una enseñanza más efectiva?	El entrevistado enuncia que las <i>“Estrategias de ensayo(lectura-repeticiones), estrategias de elaboración (resumir, crear), estrategias de comprensión y estrategias de apoyo”</i> son esenciales para un proceso de enseñanza y aprendizaje mucho más efectivo, también se rescata que hizo énfasis en estrategias que generen corresponsabilidades entre docentes y estudiantes lo que se puede lograr a través de un proceso de investigación.	El trabajo en equipo es muy importante porque como manifestó el entrevistado <i>“así se afianza la solidaridad y el empoderamiento hacia la apropiación del conocimiento como una herramienta de vida”</i>	Las respuestas tienen como punto en común que se debe entregar más responsabilidad al estudiante en su proceso formativo y esta se puede fomentar a través del trabajo en equipo y con la colaboración del docente como orientador.
3. ¿Con que herramientas cuenta la Institución para mejorar las prácticas pedagógicas?	Entre las herramientas a las que hizo alusión se da prioridad al talento humano descartando los recursos materiales, esto se presenta porque las instituciones carecen de muchos elementos y por lo tanto el ingenio y la disposición de los docentes es fundamental para que sus estudiantes desarrollen aprendizajes.	Para el mejoramiento de las prácticas la institución cuenta con <i>“autoevaluación institucional, análisis de los resultados de las pruebas externas e internas”</i> Lo que representa procesos de reflexión personal para tomar acciones que generen progreso.	Se coincide en que una de las principales herramientas se encuentra en el trabajo del docente, también en el uso de pruebas internas y externas que se encargan de medir el nivel de los estudiantes con respecto a las competencias alcanzadas.

Tabla 5.

Respuestas de directivos docentes respecto a prácticas pedagógicas(continuación)

Pregunta	Directivo docente I.E.T López Quevedo	Directivo docente I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
<p>4. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para que un estudiante tenga un buen aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta</p> <p>a. Análisis b. Memoria c. Investigación d. Comprensión e. Comunicación</p>	<p>Se inclino por el análisis y la comprensión ya que de acuerdo con su descripción “El Análisis porque desarrolla procesos mentales que permiten llegar a una comprensión que conduce a tomar decisiones acertadas”</p>	<p>“Comprensión y comunicación. Los estudiantes deben tener la habilidad para analizar lo que reciben, y luego comunicarlo a otros, así hacen a la vez procesos de memoria y de comprensión que son importantes en el aprendizaje” El participante escogió la comprensión y la comunicación factores de suma importancia dentro de la resolución de problemas.</p>	<p>Concuerdan en que la comprensión es fundamental para llevar a cabo procesos mentales más complejos. Por otro lado, mencionan el análisis y la comunicación como otros elementos importantes para el aprendizaje. Dejando de lado la investigación, que puede compilar todos los demás aspectos para propiciar una formación integral.</p>
<p>5. ¿Qué estrategias cree que podrían aplicar los docentes para mejorar el desempeño académico de los estudiantes?</p>	<p>El participante describe que es importante “la apropiación de nuevas tecnologías, dinamizar las clases siendo creativos y muy lúdicos, sin descartar el manejo del buen humor” Dentro de las estrategias descritas, el implementar aquellas que incluyan el uso de la creatividad deben estar presentes en el aula de clases para desarrollar pensamiento complejo en los estudiantes.</p>	<p>“El generar hábitos en los estudiantes les permite mejorar su concentración y adquirir los conocimientos con mayor facilidad” El participante considera que la disciplina hace parte fundamental del proceso de aprendizaje, ya que a través de ella puede ser más fácil la adquisición de conocimientos.</p>	<p>Las dos respuestas difieren completamente, debido a que una de ellas se enfoca en los recursos tecnológicos y la otra le da mayor importancia a los hábitos y la disciplina para la adquisición de conocimiento. Luego de la interpretación de las dos respuestas se puede decir que éstas son complementarias porque el uso de herramientas tecnológicas sin la disciplina adecuada puede conllevar a aprendizajes sin trascendencia. No hay coincidencia en las respuestas porque uno de los participantes plantea que no haría cambios en el sistema de evaluación debido a que este se basa en un proceso concertado, mientras que el otro propone más autonomía por parte del docente para llevar a cabo mejores procesos de evaluación tendientes a un cambio en los resultados.</p>
<p>6. ¿Sugeriría algún cambio en el sistema de evaluación aplicado actualmente?</p>	<p>De acuerdo con el directivo “que se permita evaluar al docente de forma más objetiva” es decir sin presiones desde instancias superiores que flexibilicen el proceso y luego pretendan reclamar mejores resultados.</p>	<p>Sugiere no realizar cambios en el sistema actual ya que esté “se basa en la ley y fue construido con aportes de estudiantes, docentes y padres”</p>	<p>No hay coincidencia en las respuestas porque uno de los participantes plantea que no haría cambios en el sistema de evaluación debido a que este se basa en un proceso concertado, mientras que el otro propone más autonomía por parte del docente para llevar a cabo mejores procesos de evaluación tendientes a un cambio en los resultados.</p>

Fuente: elaboración propia

4.2.2 Análisis de resultados entrevista docente de lenguaje

Los docentes de la asignatura de lenguaje para grado décimo de las dos instituciones educativas respondieron a una entrevista donde se indago por estrategias didácticas, competencias científicas y evaluación, en la tabla 6. Respuestas de docentes de lenguaje respecto a prácticas pedagógicas y en el Anexo J. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de lenguaje, se encuentran las respectivas evidencias.

Tabla 6.

Respuestas de docentes de lenguaje respecto a prácticas pedagógicas

Pregunta	Docente de lenguaje I.E.T López Quevedo	Docente de lenguaje I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
1. ¿En su práctica pedagógica, qué estrategias usa para explicar los temas a sus estudiantes?	De acuerdo con lo manifestado se puede decir que las estrategias usadas corresponden a la práctica común “ <i>Clases magistrales, discusiones democráticas, trabajo colaborativo, cooperativo e individual</i> ”	En cuanto a lo descrito por el participante “ <i>Preguntas diagnósticas, clase basada en la temática establecida, enseñar, comunicar, socializar experiencias, reflexionar desde la cotidianidad, y evaluar los procesos cognitivos</i> ” se evidencia que su práctica se enmarca en lo tradicional usando métodos cotidianos de enseñanza.	Las clases de lenguaje en las dos instituciones presentan características similares, pero en una de ellas se aborda la clase buscando dar más participación a los estudiantes. También se evidencia un uso escaso de herramientas tecnológicas y prácticas pedagógicas diferentes a la tradicional.
2. ¿Conoce la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas?	El entrevistado manifiesta que “ <i>El aprendizaje basado en problemas constituye una oportunidad para que los estudiantes descubran y potencien sus habilidades</i> ” pero no hay evidencia que la incluya en sus clases.	El participante tiene conocimiento del método porque dio la siguiente respuesta “ <i>El alumno según su propio ritmo selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones</i> ” realizando una descripción acorde al ABP, pero se infiere que no lo usa.	Se evidencia que tienen claro el concepto de ABP, pero ninguno de los participantes dice aplicarlo desde su didáctica en el aula. Se deduce que, aunque conocen la estrategia, los docentes prefieren seguir usando métodos netamente tradicionales para desarrollar sus clases.

Tabla 7.

Respuestas de docentes de lenguaje respecto a prácticas pedagógicas (continuación)

Pregunta	Docente de lenguaje I.E.T López Quevedo	Docente de lenguaje I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
3. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para alcanzar objetivos de aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta a. Análisis b. Memoria c. Investigación d. Comprensión e. Comunicación	La respuesta del docente fue que “A partir de un proceso de investigación se requiere sin duda, de acciones de análisis que permitan entender e interpretar los hallazgos producto de las indagaciones” lo que evidencia que la investigación es un componente importante dentro de los procesos pedagógicos.	Para el participante es importante el análisis y la comprensión ya que de acuerdo con él a través de estos el estudiante puede “crear, componer, aprender y ejecutar” resultados de su aprendizaje	En las dos respuestas se coincide en que es importante el análisis, pero uno de los participantes resalta que la investigación debe estar presente en el proceso de aprendizaje, mientras que el otro destaca la comprensión como otro aspecto importante. Se puede resaltar que los docentes no consideran en primer lugar la investigación y como a través de ella se pueden alcanzar los objetivos establecidos.
4. ¿Considera que los estudiantes presentan fallas en el uso de la competencia de indagación? ¿Por qué?	Los estudiantes si presentan falencias en la competencia de indagación y de acuerdo con el docente esto puede deberse a que “no han recibido una orientación eficaz sobre cómo afrontar, continuar y concluir un proceso de indagación”	La respuesta de la docente fue la siguiente “Sí, algunas veces por falta de interés o por no tener conocimientos previos en el manejo de los diferentes aparatos tecnológicos y otras ocasiones por falta de recursos”. Esta no evidencia una relación directa con lo preguntado	Ambos entrevistados coinciden en que los estudiantes presentan dificultades en el uso de esta competencia. Como argumento se identifica la falta de orientación y de recursos para implementar estrategias que mejoren el aprendizaje basado en competencias.
5. ¿Qué métodos evaluativos considera se deben tener en cuenta para generar aprendizajes significativos?	Dentro de la respuesta se destaca que “Se deben considerar métodos que permitan el descubrimiento y el reconocimiento de errores para mejorarlos”. Lo que se puede potenciar a través de estrategias de investigación en el aula.	la docente expresa el uso de “Métodos evaluativos como: recoger evidencias de lo aprendido, respuesta breve y desarrollo de informes” los que se pueden implementar mediante ejercicios de investigación.	Dentro de los métodos que se mencionan no se evidencia alguna propuesta que no se base en evidencias escritas. Dejando de lado otros métodos que fortalecen la evaluación formativa.
6. ¿Cómo implementaría la transversalidad en asignaturas como Lenguaje, Matemáticas y Química?	A través de “factores que permitan cuantificar la vida y reflexionar sobre ella” Teniendo en cuenta lo descrito no hay evidencia clara del como implementar la transversalidad.	De acuerdo con lo descrito “Con relación a lenguaje se implementaría: habilidades comunicativas y competencias generales”. Porque son importantes para la relación de estas tres asignaturas.	Las respuestas no son concretas en cuanto a transversalidad entre las tres áreas, esto puede deberse a que en nuestra cultura estamos acostumbrados a trabajar de forma independiente y aislada, desconociendo puntos comunes que se pueden encontrar entre la temática de las diferentes asignaturas.

Fuente: elaboración propia

4.2.3 Análisis de resultados entrevista docente de matemáticas

La misma entrevista aplicada a los docentes de lenguaje fue usada con los de matemáticas a fin de establecer una relación entre la evaluación y las estrategias usadas en el aula por ellos, en la tabla 7. Respuestas de docentes de matemáticas respecto a prácticas pedagógicas y en el Anexo K. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de matemáticas se encuentran la respectiva evidencia.

Tabla 8.

Respuestas de docentes de matemáticas respecto a prácticas pedagógicas

Pregunta	Docente de matemáticas I.E.T López Quevedo	Docente de matemáticas I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
1. ¿En su práctica pedagógica, qué estrategias usa para explicar los temas a sus estudiantes?	Según la respuesta del docente <i>“Utilizo aplicaciones de la vida cotidiana donde sea evidente y necesario el estudio de determinado tema “por lo tanto, se infiere que trata de relacionar la parte teórica con lo que un estudiante puede encontrar en su entorno.</i>	<i>“pregunto o indago que tanto saben los estudiantes o si conocen el tema, luego lo relaciono con situaciones del entorno”</i> se nota que la docente relaciona la temática con situaciones cotidianas lo que puede fortalecer la práctica pedagógica.	Las respuestas coinciden en el uso de elementos cotidianos para explicar la temática y en que los docentes tratan de relacionar el entorno con lo explicado buscando una mejor comprensión por parte de los educandos.
2. ¿Conoce la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas?	De acuerdo con la respuesta mencionada: <i>“Si, ya que es una estrategia que pertenece a la competencia de resolución de problemas en esta área”.</i> se nota que manifiesta conocerla, pero no es claro si la aplica o no.	<i>“Sí, esta estrategia se basa en que el estudiante adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real”.</i> Se puede inferir a través de la respuesta que la estrategia es conocida pero no se sabe si la aplica o no.	Ambos participantes mencionan conocer que es el ABP, pero no se encuentra evidencia de que sea una estrategia ampliamente usada en el desarrollo de sus clases. También mencionan que el ABP puede usarse partiendo de situaciones más cercanas al estudiante.
3. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para alcanzar objetivos de aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta	Se da importancia al análisis y la comprensión porque el primero <i>“lleva al estudiante a realizar un ejercicio de reflexión y en segundo se evidencia en el análisis realizado”</i>	<i>“Si el estudiante comprende quiere decir que está en la capacidad de entender la situación que se le está presentando y en la comunicación el estudiante es capaz de expresar lo que siente y piensa”.</i> A través de estas dos habilidades el educando es capaz de realizar procesos investigativos.	El análisis es uno de los aspectos más importantes, también se relacionan la comprensión y la comunicación como factores incidentes para un buen aprendizaje. Pero se halla que la investigación no cuenta con la importancia que debería tener ya que este aspecto se encuentra integrado por los demás.
a. Análisis			
b. Memoria			
c. Investigación			
d. Comprensión			
e. Comunicación			

Tabla 7. Respuestas de docentes de matemáticas respecto a prácticas pedagógicas (continuación)

Pregunta	Docente de matemáticas I.E.T López Quevedo	Docente de matemáticas I.E.T.A Nuestra Señora del Rosario	Análisis
4. ¿Considera que los estudiantes presentan fallas en el uso de la competencia de indagación? ¿Por qué?	Teniendo en cuenta la siguiente respuesta “ <i>Si, porque faltan recursos y una buena y actualizada biblioteca</i> ” se da importancia a la falta de recursos como un determinante para las fallas en el uso de la competencia	La falla en la competencia de indagación radica en que los estudiantes no van más allá de lo visto en el aula “ <i>Pues de un tema pueden salir miles de interrogantes y que bueno sería que pudieran preguntar y conocer más acerca de determinado tema</i> ”	Se reconoce que se presentan falencias, se consideran aspectos como la falta de recursos y el poco interés o la motivación de los estudiantes por ir más allá en su proceso formativo. Y no se menciona la responsabilidad del docente frente a las estrategias usadas para que los estudiantes fortalezcan la competencia.
5. ¿Qué métodos evaluativos considera se deben tener en cuenta para generar aprendizajes significativos?	Dentro de lo que se debe tener en cuenta se considera “ <i>Que los mismos estudiantes planteen problemas o intercambien sus propuestas, de esta manera se evalúa la capacidad de comprensión</i> ” lo que va ligado a dar un rol protagónico al educando.	“ <i>El esfuerzo y dedicación que ha presentado el estudiante, la autoevaluación, la coevaluación, la parte académica teniendo en cuenta que todos los estudiantes no avanzan al mismo ritmo</i> ” A partir de la respuesta se evidencia que se los métodos evaluativos integradores son importantes para generar aprendizajes significativos.	Se proponen métodos que le dan más participación al estudiante y a los actores involucrados en el proceso. El docente desempeña el papel de guía en la enseñanza, también al tener en cuenta que no todos tienen el mismo ritmo de aprendizaje se deben considerar métodos evaluativos con mayor flexibilidad a los tradicionales.
6. ¿Cómo implementaría la transversalidad en asignaturas como Lenguaje, Matemáticas y Química?	“ <i>Con los mismos problemas para introducir un tema, ya que en lenguaje se necesita una buena comprensión de texto y en química se ven materializados principios y propiedades matemáticas</i> ” A partir de la respuesta se evidencia que desde tópicos generadores se puede hablar de un mismo tema en diferentes asignaturas.	“ <i>generando un problema el cual se pueda resolver utilizando la Matemática y se puedan explicar mejor los resultados experimentalmente con ayuda de la Química</i> ” Entonces, se puede deducir que es posible la transversalidad ya que una asignatura necesariamente es el complemento de otra a la hora de resolver un problema.	Se le da importancia a la transversalidad de las tres asignaturas a través de planteamiento de problemas que se relacionen con situaciones que involucren conceptos interdisciplinarios para ser interpretados, analizados y así poder construir conocimiento de manera conjunta.

Fuente: elaboración propia

4.2.4 Análisis de resultados entrevista inicial estudiantes de grado décimo

Se aplico una entrevista inicial a los estudiantes que participaron en la investigación con el fin de establecer si ellos tenían conocimiento de la estrategia a implementar, que aspectos se les facilitan y dificultan en un proceso investigativo y que actividades sugerían para realizar en la clase de química. Los aspectos más importantes de la información recopilada se encuentran en la tabla 8. Análisis entrevista inicial para estudiantes de grado décimo, y una muestra de la entrevista aplicada se encuentra en el Anexo L. Respuesta entrevista semiestructurada inicial para estudiantes de grado décimo.

Tabla 9.

Análisis entrevista inicial estudiantes de grado décimo

Pregunta	Análisis
<p>1. ¿Sabes qué es la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas? Si ____ No ____ En caso afirmativo, explica ¿En qué consiste? Y en caso negativo ¿Qué imaginas que es?</p>	<p>Según las respuestas consignadas por los participantes el 41,7% dice conocer el método, pero la justificación no muestra la definición concreta del ABP, esto puede deberse a que ellos asocian la palabra problema con lo que normalmente están acostumbrados a ver o escuchar dentro de un aula de clase, pero no han trabajado con esta metodología debido a que no se encuentran elementos significantes que den cuenta que han aprendido algo a través de este método. Por otro lado, el 58,3% dice no conocer el ABP, pero dentro de sus respuestas lo relacionan con investigación y método científico.</p>
<p>2. En el momento de resolver un problema, ¿Es fácil para ti analizar información, proponer hipótesis, hacer predicciones, diseñar experimentos y dar conclusiones? ¿Cuál o cuáles aspectos son más difíciles?</p>	<p>El 33,3% manifiesta que el diseñar experimentos es el aspecto que más se les facilita, otro 33,3% expreso que el analizar información les resulta más sencillo, y el 8,3% se inclinó por la opción de dar conclusiones, el 25,1% restante no expresó sus ideas con claridad. Por otro lado, 66,7% de los estudiantes coinciden en manifestar que proponer hipótesis es lo más complejo al momento de realizar una investigación, esto puede deberse a que las clases que normalmente se imparten no se enfocan en el uso del método científico como alternativa para dar solución a un problema. El 16,6% escogió la opción de hacer predicciones, y el 16,6% restante dijo que el dar conclusiones les presentaba la mayor dificultad.</p>
<p>3. De la siguiente lista ¿Qué actividades te gustaría que se usaran con más frecuencia en el desarrollo de las clases de Química? Escoge máximo 3</p> <p>a. Experimentación b. Búsqueda de la información necesaria para el desarrollo de la clase c. Trabajo en grupo d. Lluvia de ideas para resolución de problemas e. Trabajo individual f. Otras _____</p>	<p>El 100% de los estudiantes incluyo dentro de sus respuestas el tener interés en que se implemente más a menudo la experimentación como alternativa al desarrollo de las clases, la búsqueda de información se encuentra como segunda opción con un 50% de favorabilidad, al igual que el trabajo en grupo que presentó la misma proporción, por otra parte, la opción que tuvo escogencia nula fue el trabajo individual. De acuerdo con las respuestas obtenidas se encuentra que la experimentación es la actividad preferida por los estudiantes, esto puede explicarse desde el hecho que cuando en un proceso de enseñanza se involucra la práctica el aprendizaje puede llegar a ser más interesante porque se relaciona la parte teórica con el entorno.</p>

Tabla 10.*Análisis entrevista inicial estudiantes de grado décimo (continuación)*

Pregunta	Análisis
4. ¿Por medio de la Química se puede dar explicación a fenómenos que veas en tu entorno? ¿Cómo?	Tomando en cuenta las respuestas, el 100% de los participantes tiene claridad en que la química está relacionada con muchos fenómenos cotidianos, como lo expresa uno de los participantes, <i>“se pueden entender desde cosas simples como cocinar, hasta entender el desarrollo de vacunas y medicinas”</i> la dificultad radica en expresar sus opiniones de forma clara y argumentada porque no establecen relaciones claras entre la teoría y la práctica.
5. ¿Con otra forma de enseñanza la Química sería más fácil de aprender? ¿Por qué?	El 100% de los estudiantes manifiestan que sería interesante si la química relacionara la teoría con la práctica, porque así podrían ver la aplicación real de los conceptos y aprenderían más al estar en contacto con casos ligados a su vida cotidiana, como lo manifiesta uno de los participantes <i>“Sí fuera más aplicada podría ser más fácil de entender”</i> Por lo tanto, para los estudiantes la práctica es un aspecto de suma importancia dentro de su proceso de aprendizaje, porque al estar en contacto con productos tangibles es más fácil comprender una situación. Pero en muchas ocasiones las prácticas pedagógicas se basan en la extensa temática propuesta desde el MEN, y por falta de tiempo para cubrir lo propuesto se deja de lado la experimentación y la elaboración de una planeación acorde que relacione casos de la vida real con lo abordado en clase.

Fuente: elaboración propia

4.2.5. Implementación de la secuencia didáctica

Se implementó una secuencia didáctica donde el método de aprendizaje fue el ABP usando la competencia de indagación, se desarrollaron 2 sesiones en las cuales se entregó una situación problema para desarrollar en cada una de ellas. La evidencia del trabajo realizado por los estudiantes se encuentra en la tabla 9. Análisis bitácora de estudiantes situación problema 1 y 2 y en el Anexo M. Bitácoras diligenciadas por los estudiantes.

Tabla 11.

Análisis bitácora estudiantes situación problema 1 y 2

Ítem	Problema 1	Problema 2
1. Escriba que entiende del problema y que se pide en la solución	El 100% de los estudiantes concuerdan en que se deben clasificar algunos productos de limpieza dependiendo de su PH, pero agregan cosas que no se encuentran explícitas dentro del problema número 1, por ejemplo "cada producto de limpieza sirve según su pH" o "entender si es dañino para la salud o si se deben tener algunos cuidados en su manejo". Se evidencia que los estudiantes usaron información de la situación planteada a nivel general pero no se centraron específicamente en el problema número 1, esto puede deberse a que no leyeron de manera adecuada el problema.	Se destaca que todos los participantes entendieron que les solicitaba el problema, por ejemplo: "Debo elegir una mancha y experimentar con dos productos para saber cuál es más efectivo para remover manchas", "Lo que me están pidiendo en este problema es comprobar la efectividad de algunos productos de limpieza para remover manchas". Esto pudo deberse a que en esta oportunidad los participantes fueron más cuidadosos a la hora de leer el problema y mejoraron la interacción entre pares.
2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escríbalos de forma resumida.	En cuanto a que conocimientos poseen para la solución del problema la respuesta común en todos los participantes fue la definición de pH. Por otro lado, en cuanto a los conceptos que necesitaron consultar se destaca que el 75% de los estudiantes menciona: elaboración de indicadores de pH caseros, escala de pH y antiocianinas. Estos términos presentan relación directa con lo necesario para dar solución al problema, pero luego de realizar la consulta no escriben las ideas principales de cada concepto. Lo que puede generar confusiones en el momento de registrar sus conclusiones. El 25% restante no presentó ideas claras sobre los conceptos que debían buscar.	En este ítem el 100% de los participantes concuerda en tener conocimiento empírico sobre para qué sirven las dos sustancias de limpieza seleccionadas. Por otra parte, el 91,7% consultaron términos como: solución, algunas unidades de concentración, y la relación del pH de las sustancias con la efectividad para la remoción de diferentes manchas. Esto refleja que, aunque poseen ciertos conocimientos no encontraban la relación con la química, y no veían que muchos de los conceptos están estrechamente relacionados con su entorno cotidiano. Se visualiza un avance respecto a la consulta de términos del problema 1, puesto que en esta ocasión describieron de manera más concreta los conceptos revisados.
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema	Al 75% de los estudiantes se les dificultó redactar una hipótesis comprobable para responder al problema, escriben ideas relacionadas con lo planteado, pero no un supuesto bien estructurado, ejemplo "Al no contar con un indicador de ph, pondríamos en uso algún indicador de pH casero de los consultados". Por otro lado, solo el 25% formuló una hipótesis, unas de las descripciones más acertadas fueron las siguientes "Con la toma del pH se pueden clasificar si son ácidos o alcalinos, Podría dar de la siguiente manera. el limón y el vinagre son ácidos y el jabón de loza y el bicarbonato son básicos y el jabón rey es neutro" y "el pH básico nos muestra un color oscuro, mientras que los ácidos colores amarillentos o rojizos". La dificultad para formular una hipótesis puede deberse a que en el aula no se implementan actividades o procesos investigativos que orienten a los estudiantes.	Para esta etapa el 83,3% de los participantes redactó de manera más coherente la hipótesis para su posterior comprobación mediante un método experimental, por ejemplo: "la disolución al 50% de agua y cloro es más efectiva para remover la mancha de chocolate, que una disolución al 50% de limón y agua", "los productos con pH básico tienen menos efectividad en la remoción de manchas". Solo el 16,7% no redactó la hipótesis de manera adecuada. Comparando esta información con la sesión número 1, es contundente el avance debido a que la mayoría de los participantes plantearon hipótesis adecuadas y su estructura mostro ser más acorde a la situación que necesitaban comprobar. Esto puede ser consecuencia de la retroalimentación realizada por las docentes después de trabajar el problema 1, y que el trabajo realizado de manera colaborativa fue más activo e interactivo, facilitando la resolución de dudas.

Tabla 12.

Análisis bitácora estudiantes situación problema 1 y 2 (continuación)

Ítem	Problema 1	Problema 2
4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las comprobarían.	A pesar de que solo el 25% de los estudiantes redactó una hipótesis de la manera adecuada, todos los grupos de trabajo diseñaron experimentos para comprobarla, esto puede ser consecuencia de que durante la socialización eligieron la más acertada. Dentro de las experiencias planteadas se destaca el uso de materiales o sustancias como: remolacha, mora y repollo morado para realizar la medición respectiva del pH, lo que muestra que el uso del método ABP brinda diferentes alternativas para encontrar la solución de un mismo problema.	Al tener hipótesis mejor planteadas, el diseño de los experimentos se realizó de una manera más precisa y con un grado de complejidad mayor, por ejemplo: " <i>Comprobamos la hipótesis llevando a cabo el experimento de remoción de manchas. Teniendo ocho manchas de pintura, agregamos a dos manchas el mismo producto y lo dejamos cinco minutos en una mancha y diez minutos en la otra. Los productos fueron cloro puro, 25% clorox con 75% agua, media cucharada de jabón en polvo con medio vaso de agua y una cucharada de jabón en polvo con medio vaso de agua</i> ". Lo que demuestra un avance respecto a las experiencias realizadas durante el desarrollo del problema 1, ya que en esta ocasión los estudiantes usaron más de una variable en sus procedimientos. Por lo tanto, se nota un mejor análisis por parte de los diferentes integrantes de los grupos, representando un avance respecto a los experimentos planteados en la situación anterior.
5. Conclusiones de la socialización	En cuanto a este aspecto, el 50% de los estudiantes expresaron de forma correcta conclusiones relacionadas con la experiencia, por ejemplo: " <i>De acuerdo con el ph hallado en cada implemento de aseo utilizado podemos concluir que el limón y el suavizante son sustancias acidas, el jabón y el fabuloso neutras y el cloros es una sustancia básica</i> ", por otro lado el 50% restante no fue claro en la redacción de las conclusiones, esto puede deberse a que no siguieron los pasos correspondientes para hallar la solución del problema, también como consecuencia de una hipótesis poco estructurada y una comprensión lectora con falencias porque no responden a la situación problema planteada. Por ejemplo: " <i>durante el procedimiento del experimento pudimos notar que el ph casi siempre mantuvo la parte de neutra, estuvo siempre en el ph ácido, y nunca trato de ser básico</i> ". Otro de los inconvenientes es que no expresaron sus ideas de forma correcta.	De las conclusiones presentadas por los participantes se destaca que el 91,7% da una conclusión que responde a la hipótesis planteada, también se encuentran mejor estructuradas en comparación con las entregadas en la solución del problema 1, tomando como ejemplo una muestra de una de las conclusiones " <i>el limón es fundamental para estas cosas, puesto que el Ph que tiene es muy eficaz para remover cualquier tipo de mancha</i> ", esto puede indicar que después de trabajar los dos problemas planteados, los estudiantes ya reconocen como el pH y la concentración de una solución puede influir en la remoción de manchas, estableciendo relaciones entre los conceptos y su entorno cotidiano, llegando a aprendizajes más significativos. Esto podría atribuirse a que los estudiantes se encontraban más familiarizados con el método y realizaron un mejor análisis de la información y de lo solicitado en el problema.

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Análisis Bitácoras Docentes

Usando una bitácora se registraron diferentes observaciones relacionadas con el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo de las dos situaciones problema, llegando a las

reflexiones que se describen en la tabla 10. Análisis bitácora docente situación problema 1 y 2, la evidencia de este instrumento diligenciado se encuentra en el Anexo N. Bitácoras docentes para la situación problema 1 y 2.

Tabla 13.
Análisis bitácora docente situación problema 1 y 2

Ítem	Problema 1	Problema 2	Reflexión
Planeación y recursos	Se destaca que inicialmente se tenía programado que los estudiantes preguntaran a través de WhatsApp, pero en el desarrollo de la actividad hubo necesidad de realizar llamadas telefónicas a los grupos, donde se explicó a través de ejemplos como se diligenciaba la bitácora. Fue acertado elegir temas de interés para los estudiantes en los que pudieran plantear experimentos con cosas de uso cotidiano. En la parte inicial de la planeación hizo falta considerar el crear espacios donde se pudiese motivar a los estudiantes durante el desarrollo del problema planteado, pero esto se solucionó durante la ejecución	Estos fueron acordes a las circunstancias de modo y lugar para los estudiantes, ellos se encargaron de gestionar como realizar la actividad, lo que da cuenta que pueden proponer alternativas con las que se sienten más cómodos a la hora de enfrentarse a desafíos académicos. También se pudo notar que los estudiantes tienen conocimiento sobre cómo pueden realizar su tarea debido al uso cotidiano de estos productos de limpieza en sus hogares, pero no los habían relacionado con diferentes conceptos químicos como pH y soluciones.	Aunque inicialmente la planeación de las actividades fue realizada por las docentes, los estudiantes tuvieron autonomía en cuanto a la conformación de grupos de trabajo y la comunicación con sus compañeros, así como en la gestión de los recursos necesarios para realizar las prácticas experimentales que se propusieron, también se pudo establecer la relación entre los conceptos teóricos y el contexto de los estudiantes, lo que brindó mayor facilidad en la comprensión de las situaciones planteadas.
Participación y actitud de los estudiantes	Al comienzo fue un poco difícil incentivar la participación de los estudiantes, pero cuando se explicó a través de ejemplos como se resolvía un problema a través del ABP, comenzaron a realizar preguntas como <i>¿y yo puedo escoger los productos químicos que quiera?</i> , esto demuestra, que la forma en que se han impartido las clases limita a los estudiantes a la hora de proponer, porque están acostumbrados a que el docente les indique lo que deben hacer. Por lo tanto, el uso de estas estrategias de manera continua les ayudará a mejorar su expresión y capacidad de proponer ideas frente a un grupo.	Los estudiantes presentaron una mejor disposición y estuvieron más participativos y propositivos, esto puede deberse a que entendieron la dinámica del ABP y les represento un desafío dar solución al problema, el planteamiento de los experimentos que decidieron hacer incluyó un mayor grado de complejidad respecto a la sesión anterior. Entonces, de esto se puede concluir que en muchas oportunidades limitamos a nuestros estudiantes en el proceso de aprendizaje al no permitir que ellos lleven a la realidad sus opiniones y planteamientos.	El que los estudiantes se enfrentaran a una problemática relacionada con un tema nuevo para ellos generó algo de confusión y temor, pero a medida que se desarrollaron las experiencias su participación fue más activa, y este era uno de los propósitos de la estrategia didáctica, que los estudiantes tuvieran el rol principal en su proceso de aprendizaje. se notó que la actividad les pareció agradable, ya que veían la aplicación directa de los conceptos, pudieron expresar sus ideas de una forma más concreta y precisa, apoyándose en el conocimiento empírico obtenido a través de sus labores en casa.

Tabla 14.*Análisis bitácora docente situación problema 1 y 2 (Continuación)*

Ítem	Problema 1	Problema 2	Reflexión
Trabajo individual o grupal de los estudiantes	La producción de los estudiantes es mejor cuando están hablando con sus compañeros, se nota que están mucho más cómodos y seguros al sentir el apoyo de sus pares. El uso de este tipo de estrategias brinda la posibilidad de mejorar las habilidades comunicativas de los estudiantes, así como el uso del pensamiento lógico matemático para la resolución de problemas.	Se considera que es de suma importancia combinar el trabajo individual con el grupal, el solicitar a los estudiantes que consultarán antes de la sesión contribuyo a que ellos se sintieran más seguros en sus participaciones y apoyarán al grupo con ideas, esto fue fundamental para poder llevar a cabo una experiencia de trabajo significativo, los roles que desempeñaron los estudiantes en su grupo de trabajo fueron calificados por ellos mismos, lo que demuestra que un trabajo grupal es bien recibido cuando los integrantes del grupo se encargan de comprobar la aplicación de la teoría.	El trabajo individual resultó ser más complejo para los estudiantes debido a que les generó algunas inseguridades frente a dudas sobre los diferentes conceptos, por otro lado, el trabajo grupal jugó un papel fundamental para aclarar dudas y así poder construir soluciones efectivas para los dos problemas planteados. En consecuencia, el uso de estrategias que contemplen el trabajo colaborativo se debe implementar de manera recurrente en el aula con el propósito de fortalecer diferentes habilidades en los estudiantes.

Fuente: elaboración propia

4.2.6 Análisis de resultados entrevista final estudiantes grado décimo

Luego de implementar el desarrollo de la secuencia didáctica, como cierre se planteó una entrevista final a los estudiantes con el propósito de conocer su percepción frente a la estrategia, los datos relevantes se pueden ver en la tabla 11. Análisis entrevista final estudiantes grado décimo, y en el Anexo O. Entrevista final diligenciada por los estudiantes.

Tabla 15.*Análisis entrevista final estudiantes grado décimo*

Pregunta	Análisis
1. ¿Con el desarrollo de la secuencia didáctica usando el ABP, fue más fácil dar solución a los problemas? Si ___ No ___ ¿Por qué?	El 100% de los estudiantes manifestó que por medio de la estrategia ABP fue más fácil entender los conceptos, debido que a través de la experimentación pueden llegar a comprobar los hechos teóricos. El trabajo fue más autónomo y didáctico, ya que pudieron dar distintas soluciones a un mismo problema, también tuvieron la oportunidad de seguir una secuencia de pasos que les permitió organizar mejor sus ideas, consultar conceptos importantes, discutir sus observaciones con el grupo de trabajo para fortalecer el desarrollo del proceso, y así construir colaborativamente mejores aprendizajes.

Tabla 11.**Análisis entrevista final estudiantes grado décimo(continuación)**

Pregunta	Análisis
<p>2. En el momento de resolver los problemas, ¿Cuál o cuáles aspectos se te facilitaron más? Y ¿Por qué?</p> <p>a. Analizar información b. Proponer hipótesis c. Hacer predicciones d. Diseñar experimentos e. Dar conclusiones</p>	<p>De los participantes, el 50% dijo que la opción que más facilidad les presento fue el analizar información, esto puede ser consecuencia de que ellos mismos consultaron lo necesario para solucionar el problema, organizaron, interpretaron y socializaron con sus compañeros. El 33,3% seleccionó diseñar experimentos, se puede deducir que les llamó la atención poder crear un proceso que les permitiera comprobar las hipótesis planteadas. Y el 16,7% restante escogió la opción de dar conclusiones, tal vez porque a este porcentaje de los estudiantes les parece más sencillo dar su opinión después de desarrollar un proceso.</p>
<p>3. ¿Consideras que la implementación del ABP puede mejorar tu aprendizaje? ¿Por qué?</p>	<p>El 100% de los participantes considera que con el uso del ABP se puede mejorar el aprendizaje de un tema específico, porque están más en contacto con el diseño de experiencias o experimentos para la comprobación de fenómenos, siendo más autónomos sin necesidad de ser coartados por el docente en cuanto a búsqueda de información y posibles soluciones, y tienen la alternativa para desarrollar trabajo colaborativo. Por lo tanto, el aprendizaje va a ser más significativo para ellos.</p>
<p>4. ¿Le harías algún cambio a la estructura propuesta para las clases de química donde se implementó el ABP? Si___ No___ En caso afirmativo ¿Qué propones?</p>	<p>Todos los estudiantes coinciden en manifestar que no harían ningún cambio a la estrategia implementada, esto puede deberse a que tuvieron más autonomía para la comprobación de la solución a un problema mediante la experimentación y encontraron que no solo había una alternativa de respuesta como normalmente se presenta en el aula, lo que demostró que los conceptos pueden ser más aplicativos y cercanos a una situación cotidiana de su contexto.</p>
<p>5. ¿Cómo te sentiste con el desarrollo de esta nueva metodología?</p>	<p>El 100% de los participantes manifiesta haberse sentido a gusto con esta nueva metodología, el trabajo en grupo y la búsqueda de una solución para un problema común, los acercó más al campo vivencial de la química, así pudieron comprobar que la teoría va más allá de los conceptos vistos en el aula de clase.</p>

Fuente: elaboración propia

4.3 Triangulación de la información

Al obtener la información respectiva con los diferentes instrumentos aplicados, se hizo un análisis por medio de las siguientes categorías: competencia científica de indagación, estrategias didácticas y evaluación, lo que permitió encontrar información relevante para la investigación, esto se puede evidenciar en la tabla 12. Triangulación.

Tabla 16.

Triangulación

Instrumento Categoría	Análisis documental	Entrevistas	Bitácoras
Competencia científica de indagación	<p>Luego de realizar la revisión de las pruebas evaluativas aplicadas en el año 2019 en los diferentes periodos académicos y los planes de área para la asignatura de química se encontró que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La competencia científica de indagación es la que tiene mayor importancia en pruebas evaluativas debido a que el 47% de las preguntas aplicadas en el año 2019 correspondió a esta, cabe destacar que en las ciencias naturales se evalúan tres competencias: Indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento. • Los estudiantes tienen bajo desempeño en la competencia de indagación porque solo se presentó un 42% de aciertos. Lo que puede ser consecuencia de un bajo contacto con está, en el aula de clase. 	<p>De acuerdo con lo manifestado por docentes del área de lenguaje, matemáticas y los estudiantes se pudo establecer que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen fallas en esta competencia, ya que no se presenta una relación entre los procesos desarrollados en el aula y la investigación que es la base fundamental en el fortalecimiento del pensamiento científico. • Los estudiantes presentan falencias porque se ha impulsado el proceso de aprendizaje de manera conductista sin dar importancia a procesos investigativos que pueden conducir a respuestas para situaciones problema. • De acuerdo con la percepción de los estudiantes los aspectos que más se les dificultan son la construcción de hipótesis, hacer predicciones y dar conclusiones. Siendo estas evidencias del desarrollo de la competencia científica de indagación. 	<p>Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se estableció un proceso que estuvo estrechamente ligado con la competencia científica de indagación con el fin de acercar a los estudiantes a la investigación como alternativa para la resolución de problemas. Para las dos situaciones planteadas se encontró lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a la búsqueda de información los estudiantes en el problema 1, no presentaron ideas concretas sobre los conceptos a consultar, situación que mejoró durante el desarrollo del problema número 2. • En la situación problema 1 los estudiantes presentaron serias dificultades al proponer hipótesis ya que no escribieron ideas claras y bien estructuradas, por el contrario, en la situación problema 2 la mayoría de ellos redactó una hipótesis de manera adecuada, esto pudo deberse a la retroalimentación hecha por las docentes durante la situación problema 1. • Para el diseño de experimentos se destaca que en la situación problema 2 los estudiantes tuvieron en cuenta una mayor cantidad de variables y las experiencias fueron más complejas en contraste con la primera situación.

Tabla 17.

Triangulación (Continuación)

Instrumento Categoría	Análisis documental	Entrevistas	Bitácoras
Competencia científica de indagación	<ul style="list-style-type: none"> • Contrastando los planes de área se identificó que no existe correspondencia entre las temáticas desarrolladas y el fortalecimiento de la indagación porque la metodología de las clases tiende a ser netamente expositiva. • Con el propósito de reafirmar lo encontrado anteriormente se realizó una prueba diagnóstica que permitió conocer en que componentes de la competencia científica de indagación se presentan más falencias, lo que no se pudo observar con las preguntas cerradas evaluadas en los test tipo ICFES, con esto se encontró que los aspectos en que los estudiantes presentan mayor dificultad fueron el plantear hipótesis y hacer predicciones, componentes de suma importancia en un proceso investigativo, esto también fue constatado por las docentes durante el desarrollo del cuestionario diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Luego de usar el ABP , los estudiantes manifestaron haber mejorado en los aspectos que presentaron mayores dificultades al inicio del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por último, para las conclusiones se encontró que en la situación problema 1 estas fueron menos estructuradas y en varios casos no respondieron al problema planteado, mientras que en la situación número 2 la mayoría de los estudiantes dieron respuesta al problema planteado relacionando la hipótesis que propusieron. • Mediante el análisis de las bitácoras diligenciadas por las docentes se puede decir que la indagación se fortalece a través de investigaciones cortas que den un rol más protagónico al educando en su aprendizaje y que involucren el trabajo tanto individual como grupal que son complemento en el desarrollo de habilidades comunicativas y de pensamiento lógico matemático.
Estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Con el análisis documental se encontró que en las dos instituciones educativas no se usan estrategias didácticas que incluyan la investigación, lo que puede evidenciarse en las planeaciones de clase ya que el desarrollo de estas se torna netamente expositivo dejando de lado la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • El punto común en cuanto a esta categoría se encuentra en que en el proceso de enseñanza y aprendizaje no se usan estrategias diferentes a las del método tradicional, esto hace que la práctica docente se torne monótona y centrada más en el maestro que en el estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se pudo evidenciar que el uso de estrategias como el ABP fomenta la participación activa y dinámica de los estudiantes, se consolidan aprendizajes más significativos puesto que ellos proponen soluciones a situaciones problema a través de procesos investigativos que involucran directamente su contexto, así pueden ver la aplicación real de conceptos teóricos.

Tabla 18.

Triangulación (Continuación)

Instrumento	Análisis documental	Entrevistas	Bitácoras
Categoría			
Estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> • En los planes de área se encontró que a pesar de describir diferentes temas que se pueden enseñar haciendo uso de competencias, se da un mayor peso a los conceptos, dejando de lado la indagación como herramienta para implementar diferentes estrategias de enseñanza en el aula. • En el desarrollo de las clases no se evidencia el uso de estrategias que promuevan la curiosidad en los estudiantes lo que es fundamental para un aprendizaje significativo en el área de química. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por otra parte, no se da la importancia debida al trabajo colaborativo y se centra más la atención en aspectos como la comprensión y el análisis descartando la investigación que puede ser un proceso integrador para el desarrollo de múltiples habilidades y medio para conseguir mejores aprendizajes en los educandos. • También, la transversalidad es un factor que se ha dejado de lado en la práctica pedagógica sin pensar que este proceso involucra la investigación vista desde las tres áreas. Entonces, a pesar de su importancia no se implementa con regularidad en las instituciones. • Teniendo en cuenta el punto de vista de los estudiantes, estos coinciden en afirmar que la experimentación es una parte fundamental para el aprendizaje de la química y que así sería más fácil la comprensión de esta. • Al analizar las preguntas obtenidas en la entrevista final para estudiantes, se encontró que la estrategia implementada pudo acercar a los participantes al proceso investigativo y que tuvo buena aceptación debido a que vieron la aplicación de los conceptos estudiados en su propio contexto y se integraron de una mejor manera a su proceso de aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Al integrar el trabajo colaborativo los estudiantes se sienten más a gusto porque complementan sus ideas y se apoyan entre sí para resolver dudas, lo que hace que se fomente un trabajo centrado en el estudiante y el docente pasa a asumir un rol de orientador.

Tabla 19.

Triangulación (Continuación)

Instrumento	Análisis documental	Entrevistas	Bitácoras
Categoría			
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación en el aula se ha limitado a cuantificar el aprendizaje de conceptos descuidando la valoración del proceso como un todo, esto se evidencia en la manera como es descrita para su aplicación en el aula. • Esta no se centra en las competencias evaluadas por pruebas contratadas internamente y las aplicadas de manera externa. Entonces, se crea un impacto negativo en los resultados alcanzados por los estudiantes de las dos instituciones. • De acuerdo a los resultados de pruebas evaluativas se encontró que los estudiantes presentan dificultades en diferentes componentes relacionados con la competencia científica de indagación. También cabe resaltar que se perciben falencias en habilidades comunicativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos evaluativos son vistos desde la parte sumativa descuidando la formativa. Por otra parte, se considera que la evaluación debe ser integral e involucrar más activamente al aprendiz. • En cuanto a los estudiantes si se involucra la parte práctica dentro de la evaluación se puede llegar a fortalecer el aprendizaje, así como la interpretación y las habilidades comunicativas. • Cuando la evaluación se considera de manera colectiva, el desempeño de los educandos puede tener un alcance más significativo. También los estudiantes manifestaron sentirse más cómodos con métodos evaluativos diferentes a los tradicionales debido a que durante el desarrollo de la secuencia pudieron encontrar diferentes alternativas de solución a un mismo problema y la retroalimentación por parte del docente impulso a mejorar el proceso de evaluación ya que se corrigen a tiempo posibles debilidades que se presenten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se consideró como alternativa la evaluación formativa mediante la bitácora como registro del progreso de los estudiantes. • Con la retroalimentación se evidencio un avance en el desempeño de los educandos, en contraste con lo evaluado en la prueba diagnóstica. • La inclusión de estrategias que involucran el desarrollo de diferentes habilidades permite generar integralidad en la evaluación, por ejemplo, a través del desarrollo de situaciones problema se tiene en cuenta la participación, la construcción de saberes, la proposición, la actitud y el alcance de metas de aprendizaje. • También haciendo una comparación entre lo descrito por los estudiantes en las situaciones problema 1 y 2 se puede decir que para la última ellos describieron con una mejor argumentación lo solicitado para la solución del problema esto pudo deberse a que ya se encontraban más familiarizados con el ABP.

Fuente: elaboración propia

Conclusión capítulo 4

Después de recopilada la información a través del análisis documental, se llevó a cabo un estudio de pruebas internas aplicadas en el año 2019, planes de área y prueba diagnóstica con el fin de establecer las falencias en cuanto a la competencia científica de indagación. Luego se realizaron entrevistas a docentes de lenguaje, matemáticas y directivos docentes con el propósito de conocer opiniones respecto a la práctica pedagógica, también con este instrumento se tuvo en cuenta a los estudiantes quienes expresaron cuales eran sus mayores dificultades en cuanto a la competencia de indagación. En base a estos resultados se implementó una secuencia didáctica con dos situaciones problema basadas en el método ABP y donde los estudiantes a través de unas bitácoras registraban aspectos claves de la competencia a partir de la solución de los interrogantes propuestos; la retroalimentación a los estudiantes se basó en los datos aportados por las bitácoras diligenciadas por las docentes.

Posterior al trabajo realizado mediante la secuencia, se realizó una entrevista final a los estudiantes con el fin de conocer sus percepciones respecto al trabajo realizado, a través de la información suministrada por los diferentes instrumentos, se puede concluir que el uso del ABP para abordar diferentes temáticas en la asignatura de química genera un impacto positivo debido a que los estudiantes se involucran más en su proceso formativo y así se pueden fortalecer habilidades de la competencia científica de indagación como: interpretar información, plantear hipótesis, diseñar experimentos y dar conclusiones, de esta manera se contribuye con obtención de mejores desempeños en pruebas evaluativas.

Capítulo 5. Conclusiones

En este capítulo se describen los aportes más significativos de la investigación luego del análisis de la información recolectada, esto desde el punto de vista de las investigadoras. Lo que contribuye a ampliar el uso del método ABP a futuro en distintas áreas del conocimiento como herramienta para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

5.1 Principales hallazgos

En el transcurso de la investigación se encontró que:

- Los bajos resultados que se presentan para la competencia de indagación en las diferentes pruebas evaluativas para la asignatura de química pueden estar directamente relacionados con el poco contacto que tienen los educandos con procesos investigativos durante su aprendizaje.
- Con el método ABP se puede aplicar la transversalidad entre asignaturas, y de esta manera contribuir al fortalecimiento de habilidades comunicativas y al desarrollo del pensamiento lógico – matemático, lo que puede verse reflejado en resultados de pruebas evaluativas, en una mejor interpretación de la información, en respuestas más detalladas y acordes a la solución de una situación problema.
- El trabajar temas relacionados con el contexto del estudiante permite el fortalecimiento de competencias científicas como la indagación porque, al trabajar con análisis de la información, construcción de hipótesis, diseño de experimentos y elaboración de conclusiones, se tiene más contacto con procesos investigativos que hacen del aprendizaje algo más didáctico y menos monótono.

- Desarrollar trabajo colaborativo hace que el desempeño de los estudiantes mejore debido a que encuentran apoyo entre ellos y se sienten más confiados para expresar sus ideas y hacer aportes significativos en la búsqueda de la solución a una situación problema.
- El dar mayor importancia a la evaluación formativa haciendo uso de diferentes instrumentos y herramientas permite que el estudiante vaya más allá de la nota haciendo su proceso formativo más relevante y por ende esto trasciende en mejores desempeños en el área de química.

5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación.

A continuación, se realiza una descripción entre la correspondencia de cada uno de los objetivos específicos y la información recopilada a través de los diferentes instrumentos usados en la investigación.

- **Identificar falencias en el uso de la indagación como competencia científica con el fin de encontrar la estrategia didáctica apropiada para mejorar los resultados evaluativos en el área de química.**

Este objetivo se relaciona con la categoría “competencia científica de indagación”, al realizar un análisis de pruebas evaluativas aplicadas en el año 2019 se encontró que los estudiantes presentan dificultades en el uso de esta competencia, puesto que alcanzaron solo un 42% de respuestas acertadas para todas la preguntas evaluadas durante el año 2019 en la asignatura de química, y al analizar las respuestas de la prueba diagnóstica se encontraron falencias en componentes como: plantear hipótesis, hacer predicciones y dar conclusiones.

Como consecuencia de lo anterior se realizó una revisión de los planes de área para la asignatura de química buscando de qué manera se imparten las clases y si existe relación entre lo explicado y el desarrollo de la competencia científica de indagación. Se observó que a pesar de que existen derechos básicos de aprendizaje, lineamientos y matrices de referencia donde se nombra a las competencias científicas, en la documentación relacionada con los planes de área se encontró que se da más relevancia al uso de conceptos presentando las clases de manera netamente expositiva dejando de lado procesos investigativos que pueden promover el uso de la competencia de indagación en los estudiantes lo que desencadena bajos desempeños en pruebas evaluativas.

Entonces, se deben considerar en la formación del educando el uso de estrategias que promuevan el aprendizaje teniendo en cuenta el contexto, debido a que estos involucran el desarrollo de diferentes habilidades que conducen al fortalecimiento del pensamiento científico.

- **Diseñar una estrategia didáctica basada en ABP, para fortalecer la competencia científica de indagación con el fin de mejorar el desempeño académico y los resultados evaluativos en el campo del conocimiento de la química.**

Según las observaciones realizadas con el resultado del cuestionario diagnóstico aplicado a los estudiantes, se encontró que los aspectos que se debían fortalecer eran la formulación de hipótesis y el realizar predicciones a partir de información, lo que posiblemente es desencadenado por el desconocimiento de procesos investigativos.

También se analizaron las respuestas de las entrevistas de docentes, directivos docentes y estudiantes llegando a las siguientes conclusiones:

- A pesar de que se conocen estrategias de enseñanza diferentes a las tradicionales los docentes no mencionan usarlas durante el desarrollo de sus clases, por lo tanto, se encuentra la necesidad de promover desde el área de química nuevos métodos de enseñanza como el ABP.
- La transversalidad entre asignaturas puede ser una alternativa para mejorar la práctica pedagógica, puesto que enriquece la labor educativa y se fomenta la articulación de saberes que se pueden trasladar al contexto del educando.
- En cuanto a evaluación se siguen métodos tradicionales, a partir de esta observación se hizo necesario establecer una secuencia didáctica que buscara fortalecer la competencia científica de indagación en el estudiante para así poder evaluar de una forma diferente al método tradicional.

De acuerdo con los resultados mencionados con anterioridad se diseñó una secuencia que se muestra en el Anexo F. Secuencia didáctica, está planteó dos situaciones problema para resolver involucrando el ABP, se escogieron temas que tuvieran aplicación directa al contexto de los estudiantes como pH y soluciones. La implementación de esta, contemplo tres partes fundamentales inicio, desarrollo y cierre debido a que este tipo de estructura facilita la comprensión de las diferentes actividades que se propongan para alcanzar objetivos de aprendizaje. Todo esto usando la competencia científica de indagación a través de un proceso de investigación.

- **Implementar la estrategia ABP para la resolución de situaciones que involucren el contexto de los estudiantes, con el propósito de acercar la química a un campo vivencial y obtener mejores resultados académicos.**

La secuencia didáctica se implementó partiendo con una fase de inicio, en la cual se dio una explicación sobre el método ABP, luego se entregaron las dos situaciones problema para ejecutar en la fase de desarrollo y finalmente para la etapa de cierre se evaluó la percepción que tuvieron los estudiantes a través de una entrevista.

Del análisis de los instrumentos diligenciados se pudo observar lo siguiente: durante la solución del problema 1 los estudiantes presentaron algunas falencias para la formulación de hipótesis, debido a que no expresaban correctamente el fenómeno que requería comprobación, también aunque realizaron una consulta de la información requerida para la solución no fue del todo apropiada para lo que se les pedía porque omitieron información útil, en cuanto al diseño de experimentos represento una fortaleza para los estudiantes debido a que la estructuración fue coherente con lo solicitado por el problema, luego las conclusiones presentaron algunas deficiencias debido a que no se encontraban bien estructuradas y no las relacionaron de manera directa con la solución del problema. Al revisar la bitácora diligenciada y encontrar las falencias se realizó la respectiva retroalimentación haciendo énfasis en las debilidades y como se podían corregir.

Por el contrario, en el desarrollo de la situación problema 2 se encontraron mejoras significativas en cuanto a la construcción de hipótesis, búsqueda de información y generación de conclusiones lo que demuestra que a través de problemas que involucran el contexto de los estudiantes y mediante el desarrollo de procesos investigativos se puede

ver que la química va más allá de los conceptos vistos en clase, mejorando la actitud de los estudiantes frente al área y por ende los resultados académicos.

- **Evaluar el impacto de la estrategia en el desarrollo de pensamiento científico en el estudiante y los resultados en las prácticas evaluativas para el área de química.**

Para la evaluación de la estrategia se tuvo en cuenta las bitácoras diligenciadas por los estudiantes y las docentes, así como la entrevista final de los estudiantes. Del análisis de la información recopilada se destaca que: la estrategia fue bien recibida por los estudiantes debido a que manifestaron sentirse a gusto, ya que a través de esta pueden mejorar su aprendizaje porque los involucra más en la construcción de su conocimiento, el trabajo grupal jugó un papel importante en el desarrollo de la actividad porque les facilitó resolver algunas dudas y apoyarse entre ellos generando un cambio positivo en la manera de afrontar diferentes situaciones que se propongan en el área de química.

Por otra parte, de acuerdo con lo evidenciado por las investigadoras el pensamiento científico se puede incentivar a partir de situaciones que involucran la comprobación mediante la experimentación, el razonamiento y la orientación del docente. Los estudiantes expresaron durante la etapa de evaluación de la estrategia que la validación de teoría mediante hechos comprobables les puede facilitar el aprendizaje.

En consecuencia, se puede considerar que los resultados de prácticas evaluativas tendrán mejoras significativas a mediano y largo plazo porque mediante el uso de competencias científicas se fortalece el razonamiento matemático, las habilidades comunicativas y por ende el proceso formativo.

Por último, como respuesta a la pregunta de investigación ¿De qué manera la implementación del método Aprendizaje Basado en Problemas influye en el desarrollo de la competencia científica de indagación en búsqueda de optimizar los resultados evaluativos en el área de química? se puede decir que, el Aprendizaje Basado en Problemas impacta de manera positiva el desarrollo de la competencia científica de indagación porque al involucrar a los estudiantes de manera activa en procesos investigativos se obtienen respuestas mejor estructuradas y argumentadas en aspectos como planteamiento de hipótesis, diseño de experimentos y elaboración de conclusiones, ya que ellos son los encargados de resolver los problemas construyendo su propio aprendizaje, esto se pudo constatar al comparar las respuestas dadas por los educandos para la situación problema 1 con respecto a la 2. Por lo tanto, con la implementación continua del método se pueden optimizar progresivamente los resultados en la evaluación de los estudiantes en el área de química.

5.3. Generación de nuevas ideas de investigación

A partir del trabajo realizado se encontraron las siguientes ideas, que pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones.

- Uso de la transversalidad entre áreas para el fortalecimiento de diferentes competencias en los estudiantes.
- Implementación de diferentes estrategias evaluativas que permitan conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes, con el propósito de integrar con mayor frecuencia la evaluación formativa a la práctica pedagógica.

- Uso de la estrategia ABP durante períodos de tiempo más largos con el fin de registrar cambios más significativos en los aprendizajes y en el desempeño de pruebas evaluativas.

5.4 Nuevas preguntas de investigación

- ¿Cómo se pueden fortalecer diferentes competencias en los estudiantes de grado noveno a partir de la transversalidad entre asignaturas como química, lenguaje y matemáticas?
- ¿Qué estrategias evaluativas permiten conocer debilidades y fortalezas de los estudiantes con la integración de la evaluación formativa a la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de grado noveno?
- ¿De qué forma la implementación del método ABP contribuye en el desempeño en pruebas evaluativas externas aplicadas a estudiantes de grado noveno para el área de ciencias naturales?

5.5 Limitantes de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación se encontraron diferentes factores limitantes como:

- Debido a la no presencialidad en las instituciones educativas por motivos de la pandemia de COVID-19, la aplicación de los diferentes instrumentos presentó dificultades porque la muestra objeto de estudio no contaba con acceso frecuente a internet, haciendo que el periodo de tiempo para la recepción de respuestas fuera muy largo.

- El período de tiempo para realizar la aplicación de la investigación fue corto, y por lo tanto solo se pudieron abordar dos situaciones problema, lo ideal hubiese sido trabajar una mayor cantidad de estos, para registrar cambios más significativos.

5.6 Recomendaciones

El diseño e implementación de estrategias que involucren el método ABP pueden ser útiles para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, siempre y cuando se tenga en cuenta que su aplicación debe ser en periodos de tiempo más prolongados y desde grados inferiores, porque la alfabetización científica es un proceso largo que debe ser familiarizado desde edades tempranas para así obtener mejores resultados en pruebas evaluativas, ya que estas miden la capacidad del estudiante para responder ante situaciones que requieran el uso del conocimiento adquirido a través de sus años de formación .

También, el trabajo colaborativo puede jugar un papel importante porque los estudiantes sienten más motivación y apoyo para realizar su tarea, debido a que tienen la posibilidad de socializar ideas frente a sus pares con un nivel de confianza que les permite corregir sus errores de forma que puedan interpretar mejor los conceptos, así con posterioridad exteriorizan mejor sus aportes para la solución de un problema. Por otra parte, el tener en cuenta situaciones propias del contexto y la vida cotidiana de los educandos posibilita encontrar aplicación real de la teoría, lo que facilita la comprensión de la situación problema y ayuda a que tengan una mejor actitud frente a la asignatura de química. El tratar temas de su interés hace que el estudiante autorregule su propio aprendizaje y este más en contacto con la aplicación de las diferentes competencias científicas, lo que ha sido una falla dentro de los procesos ejecutados en el aula, porque a

pesar de tener una gran variedad de métodos para la enseñanza se siguen empleando los tradicionales y esto no ha permitido que los aprendices vayan más allá de la memorización y repetición de conceptos.

Referencias

- Aguilar , S., y Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa . *Revista de medios y educación* , 73-88.
- Aguilar Cañizales, M. d., Inciarte Gonzalez, A., y Parra, Y. d. (2011). Aprendizaje Basado en Problemas y aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. *redhecs*, 199-219.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.
- Ávila , M., & Paredes , I. (2015). La evaluación del aprendizaje en el marco del currículo por competencias. *Omnia*, 52-65.
- Bárcena, A. I. (2015). *Estudio de la influencia de una metodología investigativa de resolución de problemas en el aprendizaje de la química en alumnos de bachillerato*. Madrid, España: Universidad complutense de Madrid.
- Barrera Cárdenas, Y., & Cristancho Saavedra, R. (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales . *Educación y Ciencia* , 27-41.
- Barrows, H. S. (1986). *A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods*. Medical Education.
- Bono Cabré, R. (2012). *CRAI Universitat de Barcelona* . Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/30783>
- Brunner, J. J. (2000). Septima reunion del comite Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de educacion en América Latina y el Caribe. *Seminario sobre Prospectivas de la Educación en América Latina y el Caribe* (págs. 1-38). Santiago de Chile: UNESCO.

- Caamaño, A. (2011). Contextualización, indagación y modelización: tres enfoques para el aprendizaje de la competencia científica en las clases de química. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (69), 21-34.
- Camilloni, A. (2007). *El saber didáctico*. Buenos Aires: Paidós.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.
- Chang, R. (2016). *Química General*. Mexico D.F: Mc-Graw Hill.
- Corral, Y. (2010). Diseño de cuestionarios para la recolección de datos. *Ciencias de la Educación Vol. 20 Ed. 36*, 152-168.
- Davila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus revista de educación*, 180-205.
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación, en la educación encierra un tesoro. *La educación encierra un tesoro. El correo de la UNESCO*, 91-103.
- Elizondo Montemayor, L. L. (2007). Evaluación formativa y sumativa de la sesión tutorial de Aprendizaje Basado en Problemas utilizando un sistema de rúbricas de referencia. *Avances*, 51-59.
- Furman, M. G. (2012). ¿QUÉ CIENCIA ESTAMOS ENSEÑANDO EN ESCUELAS DE CONTEXTOS DE POBREZA? *Praxis & Saber - Vol. 3. Núm. 5*, 15-52.
- García, J. (2000). La solución de situaciones problemáticas, una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las ciencias*, 18(1), 113-129.
- Gutiérrez, A. (2008). La evaluación de las competencias científicas en PISA: perfiles en los estudiantes iberoamericanos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 23-31.

- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Trieste, Italia : Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme.
- Hernandez, C. (2005). *¿Que son las competencias científicas?* Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- ICFES. (2019). *Guía de orientación Saber 11*. Bogotá.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula* . Virginia : Asociación para la supervisión del currículo .
- Lucio, A, R. (1989). Educación y Pedagogía, Enseñanza y Didáctica: diferencias y relaciones. *Revista de la Universidad de La Salle*, 35-26.
- Martinez, J. ., (2019). *HISTÓRICO PRUEBAS SABER 3°, 5°, 9° Y 11° 2012 - 2018*. Tunja: Secretaria de Educación de Boyacá.
- MEN. (2006). Estandares Basicos de Competencias: Ciencias Naturales. 105. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Ministerio de Educación Nacional.
- Moreno, L. d. (2017). *Enseñanza de las reacciones químicas en 1° de bachillerato a traves de un enfoque de enseñanza de las ciencias por indagacion* . Almeria, España: Universidad de Almeria .
- Pérez, B. (2017). Análisis de las estrategias de apoyo elaboradas por. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (2), 473–486.
- Picardo Joao , O. (2005). *Diccionario Pedagógico*. San Salvador: UPAEP.

- Rancière, J. (2007). *El maestro ignorante: Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual*. Buenos Aires: Libros del zorzal.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas, una innovación didáctica para la enseñanza universitaria . *Educación y educadores, Edición 8*, 9-20.
- Reyes, F., & Padilla , K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias . *Educación Química*, 415-421.
- Russell, B. (1982). La perspectiva científica. *Revista de Filosofía*, 143-145.
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *LIBERABIT*, 71-78.
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologías de la investigación*. Mexico, D.F: McGraw Hill.
- Shunk, D. L. (2012). *Teorías del aprendizaje*. Mexico: Pearson.
- Streck, D., Redin, E., & Zitkosky , J. J. (2015). *Diccionario Paulo Freire*. Lima: CEAAL.
- Suarez, L. (2017). *Aprendizaje Basado en problemas en el ciclo de profundización en química para la enseñanza del concepto de densidad*. Barranquilla .
- Tobon, S. P. (2010). *Secuencias didacticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Mexico: Pearson Educacion .
- Villalobos, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en químicas y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 557-581.

Anexos

Anexo A. Consentimientos informados



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Institución de Alta Calidad y Buen Gobierno

**FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

Fecha 24/09/2020

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la normatividad aplicable vigente de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, considerando las características de la investigación, se requiere que usted lea detenidamente y si está de acuerdo con su contenido, exprese su consentimiento firmando el siguiente documento:

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Facultad o Unidad Académica	Educación
Título del proyecto de investigación	Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas ABP para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación con estudiantes de grado Décimo en el área de Química
Descripción breve y clara de la investigación	La investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta ¿De qué manera la implementación del método ABP influye en el desarrollo de la competencia científica de indagación en búsqueda de optimizar los resultados evaluativos en el área de química?
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Diana Milena Herrera Soracá N° de identificación: 1.057.577.546 Teléfono: 3132400688 Correo electrónico: dianaherreradoraca@hotmail.com Dirección: Calle 32 # 10C-48 Sogamoso

II. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Jorge Luis Rojas Tiravito identificado con Cédula de Ciudadanía N° 1056553442 de Necha Boyalá, en calidad de Docente del área de Matemáticas en la institución: Instituto Educativo Técnico Jorge Quevedo declaro que:



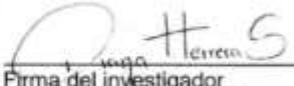

1. He sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria con fines académicos y de formación.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.
3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente



para pensar acerca de mi decisión de participar.

4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de mi participación en el proyecto.
5. No habrá gasto alguno, ni remuneración alguna por la participación en el estudio.
6. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación por medio de la toma de imágenes, fotografías o material audiovisual.
7. Puedo dejar de participar en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
8. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
9. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto con fines académicos y formativos por medio de objetos Virtuales de Aprendizaje OVA de forma privada.
10. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

En constancia el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

 Firma del representante legal C.C. 1056553442	 Huella	 Firma del investigador C.C. cc 1057579546	 Huella
---	---	--	---

Nota importante: El presente formulario debe ser impreso, diligenciado a mano, digitalizado y enviado adjunto con los formularios y formatos que lo requieran.

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

 Fecha 31/08/2020

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la normatividad aplicable vigente de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, considerando las características de la investigación, se requiere que usted lea detenidamente y si está de acuerdo con su contenido, exprese su consentimiento firmando el siguiente documento:

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Facultad o Unidad Académica	Educación		
Título del proyecto de investigación	Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas ABP para el fortalecimiento de la competencia científica de indagación con estudiantes de grado Décimo en el área de Química		
Descripción breve y clara de la investigación	La investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta ¿De qué manera la implementación del método ABP influye en el desarrollo de la competencia científica de indagación en búsqueda de optimizar los resultados evaluativos en el área de química?		
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Lady Tatiana Jiménez Mariño		
	N° de Identificación: 1.057.576.265	Teléfono	3103109687
	Correo electrónico: tatianajimenez026@outlook.com		
	Dirección: Carrera 23 # 16- 130 Sogamoso		



II. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Clara Tarazona García identificado con Cédula de Ciudadanía N.º 23350592 de Boavita, en calidad de representante del estudiante: Valentina Julieth Sandoval Tarazona identificado con número de documento: N.º 1049372214, declaro que:

1. Mi representado ha sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria con fines académicos y de formación.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.
3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para permitir la participación de mi hijo en la investigación.

4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de la participación en el proyecto.
5. No habrá remuneración alguna por la participación en el estudio.
6. No tengo ninguna duda sobre la participación, por lo que estoy de acuerdo en que mi representado haga parte de esta investigación por medio de la toma de imágenes, fotografías o material audiovisual.
7. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de nuestros datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
8. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto con fines académicos y formativos por medio de objetos Virtuales de Aprendizaje OVA de forma privada.
9. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

En constancia el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

<p><i>Lara Tarazona Garcia</i></p> <p>_____ Firma del representante legal C.C.23350592</p>	<p><i>Lara de Tarazona Jiménez</i></p> <p>_____ Firma del investigador C.C. 1 057 376 265</p>
 Huella	 Huella

Nota importante: El presente formulario debe ser impreso, diligenciado a mano, digitalizado y enviado adjunto con los formularios y formatos que lo requieran.

Anexo B. Instrumento de análisis documental

Institución:		
Objetivo: Identificar falencias en el uso de la indagación como competencia científica y las emociones suscitadas en los estudiantes durante el desarrollo de la prueba diagnóstica		
Documentos a analizar Resultados pruebas aplicadas periódicamente en el año 2019, Planes de área, Bitácora de observación docente.		
Ítem	Documento	Observación
1. Impacto que genera la evaluación de la competencia científica de indagación en pruebas internas.	Resultados pruebas aplicadas periódicamente en el año 2019	
2. Correspondencia de la evaluación de las competencias científicas con el proceso de enseñanza estipulado en los planes de área.	Planes de área y pruebas aplicadas	
3. Uso de la competencia científica de indagación para solución de problemas	Prueba diagnóstica	
4. Que emociones genera en los estudiantes la resolución del cuestionario diagnóstico.	Bitácora observación docente y prueba diagnóstica	

Anexo C. Bitácoras

BITÁCORA DOCENTE	
Nombre del docente:	Asignatura:
Grado:	Fecha:
Hora de inicio:	Hora de finalización:
Número de sesión:	Nombre de la sesión:
Objetivo:	

Aspecto observado	Descripción	Reflexión
Planeación y recursos		
Participación y actitud de los estudiantes		
Trabajo individual o grupal de los estudiantes		

Instrucciones: Este formato es personal, escribe tus propias ideas de manera clara y legible	
BITÁCORA DEL ESTUDIANTE	
Nombre:	
Fecha:	
Número de la sesión:	Nombre de la sesión:
Tema:	

1. Escriba a continuación que entiende del problema y que se pide en la solución.	2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escríbalos de forma resumida.
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema	4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las comprobarían
5. Conclusiones de la socialización	

Anexo D. Entrevistas

Entrevista de preguntas semiestructuradas para directivo docente

Tema: Prácticas pedagógicas

Objetivo: Analizar las prácticas pedagógicas de los docentes.

Institución Educativa: -----

Fecha: -----

Nombre: -----

Cargo: -----

1. ¿Qué opinión tiene sobre las prácticas pedagógicas de los docentes en la institución?

2. ¿Qué estrategias pedagógicas considera que se pueden usar en la Institución para una enseñanza más efectiva?

3. ¿Con que herramientas cuenta la Institución para mejorar las prácticas pedagógicas?

4. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para que un estudiante tenga un buen aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta

- a. Análisis
- b. Memoria
- c. Investigación
- d. Comprensión
- e. Comunicación

5. ¿Qué estrategias cree que podrían aplicar los docentes para mejorar el desempeño académico de los estudiantes?

6. ¿Sugeriría algún cambio en el sistema de evaluación aplicado actualmente?

Entrevista de preguntas semiestructuradas para docentes

Tema: Prácticas pedagógicas

Objetivo: Analizar las prácticas pedagógicas y el uso de la indagación por parte de los estudiantes en las asignaturas de lenguaje y matemáticas.

Institución Educativa: -----

Fecha: -----

Nombre: -----

Asignatura: -----

1. ¿En su práctica pedagógica, qué estrategias usa para explicar los temas a sus estudiantes?

2. ¿Conoce la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas?

3. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para alcanzar objetivos de aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta

- a. Análisis
- b. Memoria
- c. Investigación
- d. Comprensión
- e. Comunicación

4. ¿Considera que los estudiantes presentan fallas en el uso de la competencia de indagación? ¿Por qué?

5. ¿Qué métodos evaluativos considera se deben tener en cuenta para generar aprendizajes significativos?

6. ¿Cómo implementaría la transversalidad en asignaturas como Lenguaje, Matemáticas y Química?

Entrevista inicial de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo

Tema: Estrategias de aprendizaje

Objetivo: Conocer la opinión de los estudiantes sobre estrategias de aprendizaje

Institución Educativa: -----

Fecha: -----

Nombre: ----- **Grado:** -----

1. ¿Sabes que es la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas? **Si** ---- **No**
 --- En caso afirmativo, explica ¿En qué consiste? Y en caso negativo ¿Qué imaginas que es?

2. En el momento de resolver un problema, ¿Es fácil para ti analizar información, proponer hipótesis, hacer predicciones, diseñar experimentos, y dar conclusiones? ¿Cuál o cuáles aspectos son más difíciles?

3. De la siguiente lista ¿Qué actividades te gustaría que se usaran con más frecuencia en el desarrollo de las clases de Química? Escoge máximo 3
- Experimentación
 - Búsqueda de la información necesaria para el desarrollo de la clase
 - Trabajo en grupo
 - Lluvia de ideas para resolución de problemas
 - Trabajo individual
 - Otras -----
4. ¿Por medio de la Química se puede dar explicación a fenómenos que veas en tu entorno? ¿Cómo?
- -----

5. ¿Con otra forma de enseñanza la Química sería más fácil de aprender? ¿Por qué?
- -----

Entrevista final de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo

Tema: Estrategias de aprendizaje

Objetivo: Conocer la percepción de los estudiantes frente a la secuencia aplicada

Institución Educativa: -----

Fecha: -----

Nombre: ----- **Grado:** -----

1. ¿Con el desarrollo de la secuencia didáctica usando el ABP, fue más fácil dar solución a los problemas? Si____ No____ ¿Por qué?
- -----

2. En el momento de resolver los problemas, ¿Cuál o cuáles aspectos se te facilitaron más? Y ¿Por qué?

- a. Analizar información
- b. Proponer hipótesis
- c. Hacer predicciones
- d. Diseñar experimentos
- e. Dar conclusiones

3. ¿Consideras que la implementación del ABP puede mejorar tu aprendizaje? ¿Por qué?

4. ¿Le harías algún cambio a la estructura propuesta para las clases de química donde se implementó el ABP? Si ____ No ____ En caso afirmativo ¿Qué propones?

5. ¿Cómo te sentiste con el desarrollo de esta nueva metodología?

Anexo E. Validación de instrumentos***IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL*****CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **DE ANALISIS DOCUMENTAL**, a usar por el personal que labora en

_____.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020



Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA DE INICIAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO** a los efectos de su aplicación a los estudiantes de las instituciones

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020

Mónica A. Hidalgo V.

Firma
IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA FINAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO** a los efectos de su aplicación a los estudiantes de las instituciones

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020

Mónica A. Hidalgo V.

Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento **BITÁCORA PARA DOCENTES**, a los efectos de su aplicación por el personal que labora en _____.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020

Mónica A. Hidalgo V.

Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento **BITÁCORA PARA ESTUDIANTES**, a los efectos de su aplicación a los estudiantes de las instituciones

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020



Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento **ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DOCENTES**, a los efectos de su aplicación al personal que labora en

_____.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020



Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Mónica Andrea Hidalgo Vergara, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 53.032.073, de Bogotá profesión Maestra en Educación, ejerciendo actualmente como Tutora/Maestra en Educación, en la Institución Universidad Pedagógica Nacional y Corporación Universitaria UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento **ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DIRECTIVO DOCENTE** , a los efectos de su aplicación al personal que labora en

_____.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 04 días del mes de septiembre de 2020



Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

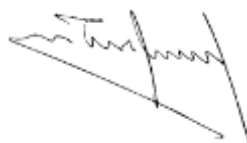
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **DE ANÁLISIS DOCUMENTAL**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz
Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

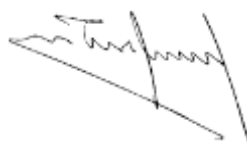
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA DE INICIAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz

Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

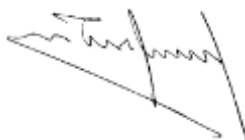
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA FINAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz
Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

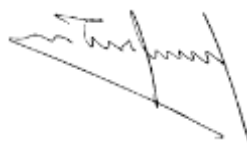
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **BITÁCORA PARA DOCENTES** , a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz
Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

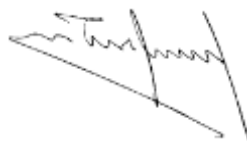
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **BITÁCORA PARA ESTUDIANTES**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz
Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

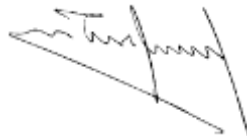
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DOCENTES**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz
Firma

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

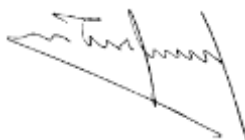
Yo, **Johemir Pérez Pertuz**, titular de la Cédula de Ciudadanía N° **80.843.232**, de Bogotá profesión Comunicador Social, Magister en Educación y Candidato a Doctor, ejerciendo actualmente como docente de Metodología de la investigación, en la Institución Escuela de investigación Criminal y La maestría en Educación en la UNIMINUTO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento **ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DIRECTIVO DOCENTE**, a usar por el personal que labora en grado décimo en el área de Química.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Bogotá, a los 15 días del mes de septiembre del 2020.



Johemir Pérez Pertuz

Firma

Anexo F. Secuencia didáctica

Docentes: Lady Tatiana Jiménez Mariño, Diana Milena Herrera Soracá

Período Académico:3 **Área:** ciencias naturales

Asignatura: química

Instituciones Educativas: IETA Nuestra Señora del Rosario – IET López Quevedo

Grado: décimo

Tiempo: 12 horas

Nombre de la actividad: conociendo los productos de limpieza

Objetivos de aprendizaje:

- Relacionar la química con el entorno cotidiano a través de los productos de limpieza.
- Reconocer diferentes métodos como alternativa a la solución de un problema.
- Identificar y usar modelos químicos para clasificar el pH de algunas sustancias.
- Organizar y comunicar resultados de forma clara y precisa.

Referentes conceptuales:

ABP: esta estrategia se basa en formar competencias según el análisis y resolución de problemas ubicados en diferentes contextos, la observación y la argumentación juegan un papel fundamental para la construcción de la actividad, el docente es guía mas no tiene el control absoluto sobre los conceptos (García , La solución d situaciones problematicas, una estrategia didáctica para la enseñanza de la química , 2000)

Competencia científica de indagación: la indagación es un acercamiento a la investigación, este proceso debe partir de una pregunta que los estudiantes sean capaces de responder con sus conocimientos previos para así resolver dudas y proponer soluciones efectivas (Reyes & Padilla , 2012)

Evaluación: es un proceso con criterios consensuados entre las partes involucradas para luego recopilar evidencias a través de actividades y reflexiones, que permitan obtener principios orientadores para mejorar aprendizajes en los estudiantes (Ávila & Paredes, 2015)

pH: es una medida que indica la acidez o basicidad de una sustancia, mide la concentración de iones H^+ para sustancias ácidas, y OH^- para las básicas. (Chang, 2016)

Soluciones: es una mezcla de dos o más componentes compuesta por un soluto (sustancia que se disuelve) y un solvente (sustancia en la cual se disuelve el soluto), se pueden presentar soluciones de tipo sólido, líquido y gaseoso. (Chang, 2016)

Descripción de la actividad: La actividad contempla 5 sesiones. En la primera se planea realizar una evaluación diagnóstica con el fin de identificar con que conocimientos previos cuentan los estudiantes y como responden a preguntas relacionadas con la competencia científica de indagación. En la segunda sesión el docente dará una breve introducción valiéndose de un medio audiovisual para explicar que es el ABP y plantear una situación problema poco estructurada relacionada con el entorno cotidiano, de tal manera que los estudiantes puedan proponer alternativas de solución, como tercera sesión los grupos de trabajo realizarán un experimento con el objetivo de clasificar sustancias de acuerdo con su Ph. Una cuarta sesión contempla realizar una comparación de los efectos de dos sustancias al ser usadas para eliminar la suciedad de una superficie previamente seleccionada, por último, en la quinta sesión se realizará una evaluación final para medir la eficacia del método usado.

Inicio

Sesión 1

Tiempo: 1 hora

Metodología: individual

Descripción de la actividad: diligenciamiento por parte de los estudiantes de la entrevista inicial de preguntas semiestructuradas, luego explicación a través de un video realizado por las docentes, sobre que es el método ABP, el planteamiento de la situación problema y conformación de grupos de trabajo.

Situación planteada:

Los productos de limpieza que usamos frecuentemente en el hogar pueden ser de origen industrial o natural y tienen múltiples usos. Estos se pueden clasificar de acuerdo con sus características o propiedades químicas. Supongamos que tienes 5 productos para llevar a cabo una tarea de limpieza, tu trabajo será seleccionar los más adecuados para esta labor realizando un experimento para demostrar su eficacia. Recuerda que todas estas sustancias tienen componentes que pueden ser nocivos para la salud y el medio ambiente. El producto de esta investigación será un video de máximo 3 minutos en donde se refleje la investigación realizada por el grupo.

Recursos: video realizado por las docentes, PDF con la situación problema

Desarrollo

Sesión 2

Tiempo: 4 horas

Metodología: grupal

Problema: un familiar les muestra cinco productos de limpieza y les dice que los pueden usar para limpiar diferentes tipos de suciedad, pero esto dependerá del pH del producto, por lo tanto ¿Cómo clasificarían los productos según su pH?

Descripción de la actividad: escoger 5 productos de limpieza por grupo, los cuales sean de fácil acceso y a estos se les debe realizar una medición de pH usando un indicador casero, Por lo tanto, cada grupo debe consultar que tipo de indicadores existen y cual pueden elaborar para llevar a cabo su tarea. Registrar la información que se pide en la bitácora del estudiante (de forma individual) y llevar un registro fotográfico del proceso.

Recursos: productos de limpieza, materiales para elaborar indicador de pH casero, celular para registro fotográfico, bitácora

Sesión 3

Tiempo: 4 horas

Metodología: grupal

Problema: hallaste una mancha que te gustaría remover, por lo tanto, deberás elegir de los productos usados en la sesión anterior (2) de ellos para realizar tu tarea. ¿estos productos pueden usarse puros o en solución? Construye un experimento para conocer la efectividad de estos en la remoción de manchas.

Descripción de la actividad: cada grupo debe elegir 2 productos de acuerdo con la mancha que se quiere remover, y realizar un experimento con el que se pueda comprobar cuál es más efectivo. Registrar la información en la bitácora del estudiante (de manera individual).

Recursos: productos de limpieza, bitácora.

Cierre

Sesión 4

Tiempo: 3 horas

Metodología: grupal

Descripción de la actividad: Se aplica una entrevista final de preguntas semiestructuradas para comparar resultados con la entrevista inicial.

Recursos: entrevista realizada por las docentes.

Anexo G. Instrumento análisis documental para las instituciones educativas


Institución: IETA Nuestra Señora del Rosario- Boavita IET López Quevedo -Jericó		
Objetivo: Identificar falencias en el uso de la indagación como competencia científica y las emociones suscitadas en los estudiantes durante el desarrollo de la prueba diagnóstica.		
Documentos a analizar Resultados pruebas aplicadas periódicamente en el año 2019, planes de área, bitácora de observación docente.		
Ítem	Documento	Observación
1. Impacto que se genera en la evaluación de la competencia científica de indagación en pruebas internas.	Resultados pruebas aplicadas periódicamente en el año 2019	Al realizar una revisión detallada de la información obtenida a través de las pruebas externas aplicadas en el año 2019 por diferentes entidades a las instituciones educativas se encontró que para el caso del Colegio López Quevedo de un total de 20 preguntas registradas para la asignatura de química 8 correspondían a la competencia de indagación y para la institución Nuestra Señora del Rosario, se encontró que de 18 preguntas aplicadas 10 pertenecen a la indagación, lo que indica que esta es la competencia con más peso dentro de este tipo de evaluaciones. Por lo tanto, haciendo una comparación con los ítems evaluados por las pruebas saber, se halla una correspondencia debido a que la indagación ocupa el mayor número de preguntas dentro del área de ciencias naturales.
2. Correspondencia de la evaluación de las competencias científicas con el proceso de	Planes de área y pruebas aplicadas	Al realizar un análisis del plan de área para química se encuentra que hay una

enseñanza estipulado en los planes de área.		relación con dos de las tres competencias establecidas por el MEN, la explicación de fenómenos y la indagación hacen parte de la estructuración de este, pero si se hace una revisión a la didáctica y pedagogía usadas en el aula, se encuentra que muchas veces no se le da la importancia debida a las competencias científicas, por lo cual se incurre en una falla que afecta el proceso evaluativo aplicado por entes externos a la institución tales como el ICFES.
3. Uso de la competencia científica de indagación para solución de problemas.	Prueba diagnóstica	Al aplicar el cuestionario diagnóstico con los estudiantes de la IETA Nuestra Señora del Rosario, se encontró que a través de las respuestas mencionadas por los estudiantes el aspecto que más dificultad les presenta es la formulación de hipótesis, eso concuerda con la falta de procesos investigativos en el aula, el desconocimiento de los diferentes pasos para responder un interrogante es una consecuencia del poco o nulo contacto de los estudiantes con la competencia de la indagación.
4. Que emociones genera en los estudiantes la resolución del cuestionario diagnóstico.	Bitácora observación docente Prueba diagnóstica	Con el desarrollo del cuestionario se encontró que los estudiantes presentaban cierta timidez para realizar preguntas

		<p>sobre dudas o inquietudes, pero a medida que fueron avanzando se tomaron más confianza para realizar preguntas, en algunas de las actividades se notó más confusión que en otras, tal vez esto se debe al desconocimiento del tema que se mencionaba en los problemas, después de aplicado el diagnostico los participantes expresaron que habían sentido temor al empezar la actividad, pero al finalizar se sintieron satisfechos con el trabajo desarrollado.</p>
--	--	---

Anexo H. Cuestionario diagnóstico

Cuestionario diagnóstico

Cuestionario diagnóstico-competencia científica de indagación	
Dirigido a: Estudiantes grado décimo	

Objetivo: Analizar e interpretar problemas acordes a la competencia científica de indagación.

Instrucciones:

- Emplea un lápiz o un esférico de tinta negra y si deseas colores, donde se pida dibujar.
- Lee con detenimiento el enunciado, imagina la situación propuesta y usa la información presentada, así como tus conocimientos en química para construir tus respuestas.

El siguiente gráfico muestra la escala de pH y los valores correspondientes para algunas sustancias comunes.

↑ Más ácido

↓ Más alcalino

Escala del pH

0		Acido muriático (clorhídrico) Acido de baterías
1		
2		Jugo de limón Coca-cola
3		Vinagre
4		Vinos y cerveza
5		Pimientos, Tomates Café negro Orina humana
6		Leche, agua lluvia Agua destilada
7		Neutral
8		Agua de mar Bicarbonato de sodio
9		
10		Pasta dental Leche de magnesia
11		
12		Amoníaco
13		
14		Lepia

Tomado de: <https://es.slideshare.net/NakariRiu07/p-h-poh>

Sin embargo que usted tiene un vaso de 200ml. de leche y le agrega 30 ml. de jugo de limón ¿qué esperas que suceda con el pH? Explica.

Respuesta: Que el pH se vuelve más ácido, ya que estaba neutro y al agregarle un ingrediente con alto pH ácido, para que este baje.

(Hace predicciones basadas en información patrones y regularidades)

2. Mariana y Juliana se encontraban en su casa realizando experimentos con soluciones y unidades de concentración. Mariana prepara dos soluciones de diferentes concentraciones de alcohol a las que llamo X y Y. Luego de dice a Juliana que debe decir ¿cuál es la que tiene mayor concentración de alcohol y cual menor concentración? Ante este desafío Juliana decide realizar un experimento y escribió sus resultados en la siguiente tabla.

Muestra	Densidad (g/ml)	Inflamabilidad (de 0 a ++++)
Agua	1	0
Alcohol puro	0,78	+++
Muestra X	0,89	+
Muestra Y	0,80	++

A partir de la información presentada escribe a que conclusión llego Juliana con el experimento:

La muestra Y tiene mayor concentración ya que esta lleva más inflamabilidad positiva que la muestra X, puesto que la (tiene mayor) cantidad de positivo es la que tendría más concentración de alcohol.

(Elabora conclusiones a partir de información evidencias que las respalden)

3. Dos estudiantes preparan un litro de solución con agua y KOH (Hidróxido de potasio). El pH de esa solución es 13,7. Uno de ellos hace la sugerencia de agregar a la solución ya preparada una mayor cantidad de KOH ¿Qué pasaría con el pH de la solución? Y si por el contrario a la solución se le adiciona más agua ¿cómo cambiaría el pH y por qué?

El (KOH) tiene mayor solución básico entonces este aumentaría más al aplicar en la parte neutral del agua.

(Plantea hipótesis a partir de información suministrada)

4. Se está realizando una medición de pH a varias sustancias. Camilo y Sebastián notan que a una de las sustancias no se le puede medir el pH porque presenta gran cantidad de sólidos suspendidos con diferente tamaño de partícula en el líquido, lo que dificulta el uso del instrumento para la medición del pH. Por lo tanto, se debe diseñar un nuevo procedimiento que permita realizar la medición del pH. Que pasos podría tener este nuevo procedimiento. Representarlos gráficamente



(Diseña experimentos para dar respuesta a preguntas)

5. ¿cómo te sentiste desarrollando el cuestionario, ¿qué pregunta te pareció más fácil y cuál más difícil?

Bueno pues me pareció muy divertida pero se me dificultó el 3 y el 4 fue el que menos se me dificultó.

Confidencialidad: Tus respuestas serán anónimas absolutamente confidenciales

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Anexo I. Respuesta a entrevista semiestructurada para directivo docente

ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DIRECTIVO DOCENTE

Tema: Prácticas pedagógicas

Objetivo: Analizar las prácticas pedagógicas de los docentes

Institución Educativa: I.E.T. LÓPEZ QUEVEDO

Fecha: 24 de septiembre 2020

Nombre: Luis ARTURO PRADA DÍAZ QUIZ

Cargo: Rector

1. ¿Qué opinión tiene sobre las prácticas pedagógicas de los docentes en la institución?

Son beneficios para el proceso académico. Sin embargo algunas son obsoletas, pues algunos docentes no se apropian de su papel como transformadores de la educación. Reconozco que hay otros que dinamizan las clases permitiendo que los estudiantes generen cambios positivos tanto en las actitudes como en sus manejos académicos.

2. ¿Qué estrategias pedagógicas considera que se pueden usar en la Institución para una enseñanza más efectiva?

Estrategias de ensayo (lectura-repeticiones), estrategias de elaboración (resumir, crear), estrategias de comprensión y estrategias de apoyo. Estas últimas son las más interesantes y las que verdamente se deberían implementar pues conllevaran un acuerdo mutuo entre docente y estudiante, generando corresponsabilidades.

3. ¿Con qué herramientas cuenta la Institución para mejorar las prácticas pedagógicas?

La primera es el conocimiento del docente y su espíritu de dinamismo. Otra es el aprovechamiento de lo poco que se tiene, es decir, se utiliza y reutiliza; la capacitación de docentes, la retroalimentación de contenidos, la preparación para las pruebas externas a través de las pruebas internas.

4. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para que un estudiante tenga un buen aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta

- Análisis
- Memoria
- Investigación
- Comprensión
- Comunicación

Análisis y comprensión:

Análisis porque con éste se desarrollan procesos mentales que conlleven a detectar igualdades y desigualdades; conveniencias o inconveniencias, lo bueno y lo malo, que permiten llegar a una comprensión que conduce a tomar decisiones acertadas.

5. ¿Qué estrategias cree que podrían aplicar los docentes para mejorar el desempeño académico de los estudiantes?

- Ante todo y lo demuestra la situación actual, la apropiación de las nuevas tecnologías, para aplicar en los procesos de enseñanza.
- Dinamizar las clases, siendo creativo, dinámico y muy lúdicos, sin descartar el manejo del buen humor.

6. ¿Sugeriría algún cambio en el sistema de evaluación aplicado actualmente?

- Principalmente, que se permita al docente evaluar de forma más objetiva, que una vez el docente haya hecho su labor, cumpliendo con los estándares propuestos para la enseñanza dentro de la institución, no se presione desde el MEN o Secretaría de Educación, para promover a estudiantes que no han adquirido las competencias necesarias.

Anexo J. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de lenguaje

ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DOCENTES

Tema: Prácticas pedagógicas

Objetivo: Analizar las prácticas pedagógicas y el uso de la indagación por parte de los estudiantes en las asignaturas de lenguaje y matemáticas.

Institución Educativa: TECNICA NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO DE BOAVITA

Fecha: 23/09/2020

Nombre: MARISOL DELGADO CETINA

Asignatura: ESPAÑOL

1. ¿En su práctica pedagógica, qué estrategias usa para explicar los temas a sus estudiantes?

Las estrategias que utilizo en cada uno de los temas vistos es: "al llegar al aula, saludo rápidamente, realizo unas preguntas diagnósticas, para conocer los niveles de aprendizaje que tienen los estudiantes y luego doy claridad a todos los conceptos, con una clase basada en la temática a abordar según el plan de estudios, y si me alcanza el tiempo adelanto temáticas para mejorar los conocimientos en los estudiantes" Enseñar, comunicar, socializar experiencias, reflexionar desde la cotidianidad, evaluar los procesos cognitivos y el relacionarse con la comunidad educativa.

2. ¿Conoce la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas? Sí. Es donde los estudiantes construyen conocimientos por sí mismos. Requieren de una contextualización con tareas significativas culturalmente con las que el estudiante aprende a resolver problemas con sentido. El alumno según su propio ritmo selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones. (Ejemplo la virtualidad).

3. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para alcanzar objetivos de aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta

a. Análisis

b. Memoria

c. Investigación

d. Comprensión

e. Comunicación

R/T: ANALISIS: Ya que se requiere de este aspecto para que los estudiantes puedan; Crear, componer, aprender.

D. COMPRESIÓN: Donde el estudiante pueda comprender o ejecutar como resultado de un aprendizaje.

4. ¿Considera que los estudiantes presentan fallas en el uso de la competencia de indagación? ¿Por qué? R/T: Sí. Algunas veces por falta de interés o por no tener conocimientos previos en el manejo de los diferentes aparatos tecnológicos y otras ocasiones por falta de recurso económicos.

5. ¿Qué métodos evaluativos considera se deben tener en cuenta para generar aprendizajes significativos?

R/A: Métodos evaluativos como: Recoger evidencias de lo aprendido, Elección Múltiple, Verdadero, Falso, Términos Pareados, Respuesta Breve, Respuesta Combinada, Desarrollo, Informes, Monografías.

6. ¿Cómo implementaría la transversalidad en asignaturas como Lenguaje, Matemáticas y Química?

Con relación a lenguaje se implementaría: Habilidades Comunicativas, El Texto Y Su Tipología, Tipos De Lectura, Elementos Del Texto, Técnicas De Estudio, Técnicas De Grupo, Estrategias Cognitivo – Discursivas, Los Valores, Competencias Generales, Competencias Ciudadanas, Competencias Laborales.

Anexo K. Respuesta a entrevista semiestructurada para docente de matemáticas

ENTREVISTA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA DOCENTES

Tema: Prácticas pedagógicas

Objetivo: Analizar las prácticas pedagógicas y el uso de la indagación por parte de los estudiantes en las asignaturas de Lenguaje y Matemáticas.

Institución Educativa: TÉCNICA Y ACADÉMICA NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

Fecha: 25/09/2020

Nombre: MILENA TATIANA FERNÁNDEZ HERRERA.

Asignatura: MATEMÁTICAS

1. ¿En su práctica pedagógica, qué estrategias usa para explicar los temas a sus estudiantes?

Primero al llegar al aula pregunto o indago que tanto saben los estudiantes o si conocen el tema que se va a tratar, luego les presento el tema y lo relaciono con situaciones del entorno. Les dejo problemas que se resuelven en forma individual y después grupal.

2. ¿Conoce la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas?

Sí, esta estrategia se basa en que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real.

3. ¿Qué aspectos cree usted son los más importantes para alcanzar objetivos de aprendizaje? Seleccione dos y explique el ¿Por qué? de su respuesta.

- a. Análisis
- b. Memoria
- c. Investigación
- d. Comprensión
- e. Comunicación

Para mí todas son importantes, sin embargo, seleccionaré dos: _____

Comprensión: Pues si el estudiante comprende quiere decir que está en la capacidad de entender la situación que se le está presentando, es decir está en la capacidad de analizar y desarrollar más fácil un problema.

Comunicación: Aquí el estudiante es capaz de expresar lo que siente y piensa. Si él comprende una situación y sabe comunicarla a otros se facilitará la interacción estudiante -estudiante, estudiante – docente y por ende se dará un ambiente ideal para el aprendizaje.

4. ¿Considera que los estudiantes presentan fallas en el uso de la competencia de indagación?
¿Por qué?

Si, me parece que ellos deben ahondar más en una situación, pues de un tema pueden salir miles de interrogantes y que bueno sería que pudieran preguntar y conocer más acerca de determinado tema, pues si ellos averiguan y exigen más y más saber, pienso que se enriquece mucho más el aprendizaje.

5. ¿Qué métodos evaluativos considera se deben tener en cuenta para generar aprendizajes significativos?

Primero la observación, es decir el esfuerzo y dedicación que ha presentado el estudiante. Segundo, la parte integral que me parece fundamental, para ello realizar una autoevaluación y una coevaluación. Tercero, la parte académica teniendo en cuenta que todos los estudiantes no avanzan al mismo ritmo, por último, hacer la heteroevaluación teniendo en cuenta todos estos aspectos.

6. ¿Cómo implementaría la transversalidad en asignaturas como Lenguaje, Matemáticas y Química?

La lectura es fundamental en Matemáticas y en todos los aspectos de la vida, me gustaría implementar más lectura en Matemáticas generando un problema el cual se pueda resolver utilizando la Matemática y se puedan explicar mejor los resultados experimentalmente con ayuda de la Química.

Anexo L. Respuesta inicial de preguntas semiestructuradas para estudiantes de grado décimo

ENTREVISTA INICIAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO

Tema: Estrategias de aprendizaje

Objetivo: Conocer la opinión de los estudiantes sobre estrategias de aprendizaje

Institución Educativa: Técnica López Quevedo

Fecha: 25/09/2020

Nombre: Angi Andrea Alfonso Velandia Grado: 10-A

1. ¿Sabes qué es la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas? Si No

En caso afirmativo, explica ¿En qué consiste? Y en caso negativo ¿Qué imaginas que es?

Es un proceso que resuelve dudas, preguntas e inquietudes, sobre casos complejos de la vida.

2. En el momento de resolver un problema, ¿Es fácil para ti analizar información, proponer hipótesis, hacer predicciones, diseñar experimentos y dar conclusiones? ¿Cuál o cuáles aspectos son más difíciles?

Al resolver un problema no es tan difícil buscar información, pues puedo tener buenas conclusiones para llegar a un acuerdo y resolverlo, lo difícil puede ser la gravedad del problema, si es grande.

3. De la siguiente lista ¿Qué actividades te gustaría que se usaran con más frecuencia en el desarrollo de las clases de Química? Escoge máximo 3

- a. Experimentación
- b. Búsqueda de la información necesaria para el desarrollo de la clase
- c. Trabajo en grupo
- d. Lluvia de ideas para resolución de problemas
- e. Trabajo individual
- f. Otras _____

4. ¿Por medio de la Química se puede dar explicación a fenómenos que veas en tu entorno? ¿Cómo?

Pienso que si, segun el fenomeno que se presente, puede ser una erupción de un Volcán, se puede explicar porque la tierra actua de esa manera.

5. ¿Con otra forma de enseñanza la Química sería más fácil de aprender? ¿Por qué?

Si, porque a veces es un poco confusa por la variedad de números y letras, sería más facil sin tanta variación.

Anexo M. Bitácoras diligenciadas por los estudiantes

Instrucciones: Este formato es personal, escribe tus propias ideas de manera clara y legible	
BITÁCORA DEL ESTUDIANTE	
Nombre: <u>Valentina Jolreth Escobedo Parizano</u>	
Fecha: <u>05 de octubre de 2020</u>	
Número de la sesión: <u>Problema 1</u>	Nombre de la sesión: <u>sesión 01</u>
Tema: <u>Medición de pH</u>	
1. Escriba a continuación que entiende del problema y que se pide en la solución.	2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escribalos de forma resumida.
<p>Buscar 5 elementos de limpieza para con algún elemento de color calcular su pH y seguramente se clasifican dependiendo su color y el valor de su pH</p>	<p>El pH es la concentración de iones hidrogeno en una solución. La escala del pH va desde el 0 hasta el 14, y se clasifica en tres tipos: ÁCIDO, ALCALINO y NEUTRAL</p>
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema	4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las comprobarían.
<ul style="list-style-type: none"> - El nivel del pH, ya sea básico o ácido, de un producto de limpieza es equivalente a su desempeño en la limpieza de las diferentes superficies. - los productos de pH ácido son los mejores para la limpieza. 	<p>Extraer el cobrante que contiene la remolacha y aplicarle unas 5 gotas a los productos seleccionados para descubrir su pH, teniendo en cuenta el color obtenido</p>
5. Conclusiones de la socialización	
<ul style="list-style-type: none"> - Al aplicar el color de la remolacha a cada elemento de limpieza se obtienen colores diferentes en cada uno - gracias a que la remolacha es un indicador de pH natural, que es fácil de encontrar, se puede obtener rápidamente el pH de los productos seleccionados y así clasificarlos. 	

Instrucciones: Este formato es personal, escribe tus propias ideas de manera clara y legible	
BITACORA DEL ESTUDIANTE	
Nombre: Emely Alejandra Berrio Galvis	
Fecha: 05 - Octubre - 2020	
Número de la sesión: Sesión 02	Nombre de la sesión: Problema 02
Tema: Remoción de manchas	
1. Escriba a continuación que entiende del problema y que se pide en la solución.	2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escríbalos de forma resumida.
<ul style="list-style-type: none"> • De los productos escogidos en el problema 04 se selecciona para remover una mancha. • Se pide decir qué tan efectivos son para la remoción de manchas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que los productos alcalinos son los que poseen propiedades desinfectantes y limpiadoras especialmente si la suciedad contiene pigmentos, grasas o proteínas.
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema.	4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las comprobarían.
<ul style="list-style-type: none"> - Cuando un producto de limpieza se mezcla con agua aumenta su efectividad en la remoción de manchas. - Los productos con pH básico tienen menos efectividad en la remoción de manchas. 	<ul style="list-style-type: none"> - En una mancha de café ubicada en un buseo se aplica clorox en solución con agua y bicarbonato en estado puro para así lograr la remoción de dicha mancha.
5. Conclusiones de la socialización	
<ul style="list-style-type: none"> - El clorox con agua limpia la mancha y el bicarbonato toma el color de la mancha. - Los productos de limpieza resueltos en agua resultan ser más efectivos para remover alguna mancha con café. 	

Instrucciones: Este formato es personal, escribe tus propias ideas de manera clara y legible

BITÁCORA DEL ESTUDIANTE

Nombre: Cristian Leandro Melo Avellaneda

Fecha: 29/09/2020

Número de la sesión: 2

Tema: PH

Nombre de la sesión: Clasificación de PH en Productos de limpieza.

1. Escriba a continuación que entiende del problema y que se pide en la solución.	2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escribalos de forma resumida.
Entiendo que debemos investigar el PH de algunos productos de limpieza para saber en que escala esta ubicado y entender si es dañino para la salud o si se deben tener algunos cuidados en su manejo.	El PH es una característica de las sustancias que define su acidez o basicidad, un indicador de PH es una sustancia química que cambia su color al ser mezclada con otra sustancia e identificar si es ácido o básico.
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema	4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las comprobarían.
Los productos que se utilizan en el experimento han a tener un nivel de acidez o basicidad, cuando las sustancias sean ácidas dan un color rojo, mientras que si son básicas su color se tornara amarillento.	Para confirmar nuestra hipótesis realizamos un indicador de PH casero (remolacha), durante la remolacha y aplicando alcohol, dejamos reposar y colamos la mezcla, al tener esto aplicamos de 0 a 6 gotas a cada producto turbado así el PH de los productos que fueron: Cloro, limón, agua oxigenada, jabón en barra y jabón de barra.
5. Conclusiones de la socialización	
<p>✓ Gracias al medidor de PH casero podemos identificar cuales de los productos son ácidos o básicos.</p> <p>✓ Los productos ácidos fueron: Limón y agua oxigenada.</p> <p>✓ Los productos neutros fueron: Jabón en barra y el jabón en polvo.</p> <p>✓ El producto básico fue el cloro.</p>	

Instrucciones: Este formato es personal, escribe tus propias ideas de manera clara y legible

BITÁCORA DEL ESTUDIANTE	
Nombre: Angi Andrea Alfonso Velandia	
Fecha: 02/10/2010	
Número de la sesión: 3	Efectividad de
Tema: Soluciones	Nombre de la sesión: algunos productos en la remoción de manchas

1. Escriba a continuación que entiende del problema y que se pide en la solución.	2. Escriba que conocimientos posee que le pueden ser útiles para resolver el problema y cuales necesita consultar, consúltelos y escríbalos de forma resumida.
Debo elegir una mancha y experimentar con 2 productos para saber cual es más efectivo para remover manchas.	Conozco el uso que se le da a cada producto de limpieza. Las cosas a consultar son; que es una solución, (Mezcla homogénea de una o más sustancias disueltas en otra sustancia en mayor proporción y es compuesta por soluto y solvente). Porcentaje volumen volumen (V/V/V): expresa el volumen de soluto por cada cien unidades de volumen de la disolución. Porcentaje peso volumen (P/V): proporción de unidades de masa de un soluto x cien unidades de volumen de solución. y describan como las compararían.
3. Proponga una hipótesis que contribuya a solucionar el problema	4. Discuta con el grupo las hipótesis planteadas, y describan como las compararían.
Utilizar en el experimento dos unidades de tiempo de 5 y 10 minutos y dos unidades de concentración, sin dilución de Clorox al 100% y la otra al 25% y supongo que la más efectiva en la remoción de manchas de vinilo en un piso de cemento será a una concentración de 100% Clorox dejándolo actuar por 10 minutos.	Comprobamos las hipótesis llevando a cabo el experimento de remoción de manchas. Teniendo 5 manchas de vinilo, agregamos a 2 manchas un mismo producto y lo dejamos en una mancha 5 min y en la otra 10 min, los productos fueron; Clorox puro, 25% Clorox con 75% agua, media cucharada de jabón en polvo con medio vaso de agua y 1 cucharada de jabón en polvo con medio vaso de agua.
5. Conclusiones de la socialización	
<ul style="list-style-type: none"> - Compruebo que mi hipótesis es verdadera porque el Clorox si es más efectivo en la remoción de manchas dejándolo actuar por 10 minutos. - Ahora sé que productos de limpieza y en que concentración son más eficaces en la remoción de manchas. - Las unidades de concentración sirven para expresar determinada cantidad de soluto en un solvente. 	

Anexo N. Bitácoras docentes para la situación problema 1 y 2

BITÁCORA DOCENTE	
Nombre del docente: Lady Tatiana Jiménez	Asignatura: Química
Grado: 10	Fecha:
Hora de inicio:	Hora de finalización:
Número de sesión: 2	Nombre de la sesión:
Objetivo: Analizar el trabajo realizado por los estudiantes para la resolución del problema 1 planteado dentro de la secuencia didáctica.	

Aspecto observado	Descripción	Reflexión
Planeación y recursos	Para iniciar esta etapa del proceso, las docentes les enviaron a los estudiantes un video explicativo con los pasos a seguir para llevar a cabo la actividad, se les hizo una pequeña explicación sobre que es una hipótesis y que es el ABP, y posteriormente se les envió un documento en donde se describía el problema 1, los elementos necesarios para realizar la investigación los proporcionaron los estudiantes.	Las inquietudes de los estudiantes durante la descripción del proceso fueron escasas, pero a medida que empezaron a trabajar la situación problema realizaron preguntas sobre la forma en que debían clasificar los productos, que tipo de indicador para medir pH sería conveniente usar y como podrían organizar las diferentes hipótesis que habían desarrollado.
Participación y actitud de los estudiantes	Primero los estudiantes leyeron la información que se les suministro en un documento, después de eso procedieron a realizar la experiencia y el diseño de su experimento, hubo algo de confusión en ellos debido a que era un tema totalmente nuevo, pero su actitud para el trabajo fue la	El que los estudiantes se enfrentaran a una problemática relacionada con un tema nuevo para ellos genero algo de confusión y temor, pero a medida que se desarrollo la experiencia su participación fue más activa, y este era uno de los propósitos de la

	<p>mejor, a medida que realizaban su trabajo hicieron preguntas sobre el desarrollo de la actividad, su motivación por aprender cosas nuevas fue fundamental para el desarrollo de esta fase.</p>	<p>estrategia didáctica, que los estudiantes tuvieran el rol principal en su proceso de aprendizaje.</p>
<p>Trabajo individual o grupal de los estudiantes</p>	<p>Para encontrar la solución de la problemática propuesta se integró el trabajo en grupo colaborativo, se organizaron 2 grupos con 3 integrantes cada uno, la situación problema la trabajaron reunidos para así tener mejor apoyo entre ellos, los tres presentaron sus hipótesis y las posibles alternativas para comprobarlas, luego llegaron a una consolidación y escogieron la mejor propuesta mediante una socialización, por último desarrollaron la experiencia partiendo por la elaboración del indicador de ph con materiales como la remolacha y el repollo morado, después hicieron la medición del ph de cada uno de los productos de limpieza escogidos, y realizaron las conclusiones de su experiencia.</p>	<p>El trabajo grupal fortaleció la participación de los estudiantes, al sentirse apoyados entre ellos fue más fácil que expresaran sus ideas, el montaje del experimento fue más sencillo que si trabajaran de forma individual. Todo esto se refleja en las diferentes evidencias recolectadas, su trabajo fue más didáctico.</p>

BITÁCORA DOCENTE	
Nombre del docente: Diana Milena Herrera Soracá	Asignatura: Química
Grado: décimo	Fecha: 02/10/2020
Hora de inicio: 8 a.m.	Hora de finalización: 10:40 a.m.
Número de sesión: 3	Nombre de la sesión: Algunos productos en la remoción de manchas
Objetivo: Realizar acompañamiento en el proceso de solución de un problema a través del método ABP a estudiantes de grado décimo	

Aspecto observado	Descripción	Reflexión
Planeación y recursos	<p>Se pidió a los estudiantes leer con antelación a la sesión el problema número 2 y traer ideas para solucionarlo.</p> <p>Se planeo realizar una llamada en conjunto con cada grupo y así generar un mejor espacio de diálogo.</p> <p>Cada grupo creo un grupo de WhatsApp a través del cual interactúan para la solución del problema</p> <p>Recursos: Teléfono, PDF, fotocopias</p>	Los recursos y la planeación fueron acordes a las circunstancias de modo y lugar para los estudiantes.
Participación y actitud de los estudiantes	En cada llamada se preguntó a los participantes por los primeros tres ítems de la bitácora de estudiantes y luego tuvieron la oportunidad de hablar entre ellos para plantear el experimento. La participación y actitud de los estudiantes siempre fue buena, están dispuestos a preguntar lo que no	Al realizar una comparación de cómo fue la sesión pasada y esta me doy cuenta que los estudiantes presentan una mejor disposición y los noto mucho más participativos y propositivos, esto puede deberse a que ya entendieron la dinámica del ABP y les representa

	entienden y se colaboran entre ellos con la consulta que ya cada uno previamente había realizado	un desafío dar respuesta a la pregunta, me sorprendió el grupo 2 porque en el planteamiento del experimento que decidieron hacer incluyen un mayor grado de complejidad respecto a la sesión pasada. Entonces ahí me doy cuenta que en muchas oportunidades limitamos a nuestros estudiantes en el proceso de aprendizaje al no permitir que ellos lleven a la realidad sus opiniones y planteamientos.
Trabajo individual o grupal de los estudiantes	Hubo momentos de la sesión en los que se aprovecho para escuchar la opinión individual y otros en los que deje que debatieran entre ellos y yo solo ponía atención a lo que decían.	Es de suma importancia combinar el trabajo individual con el grupal y el pedir a los estudiantes que consultarán antes de la sesión contribuyo a que ellos se sintieran más seguros en sus participaciones y apoyarán al grupo con ideas.

Anexo O. Entrevista final diligenciada por los estudiantes

ENTREVISTA FINAL DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS PARA ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO

Tema: Estrategias de aprendizaje

Objetivo: Conocer la percepción de los estudiantes frente a la secuencia didáctica aplicada

Institución Educativa: Técnica López Quevedo

Fecha: 07/10/2020

Nombre: Angi Andrea Alfonso Velandia Grado: 10-A

1. ¿Con el desarrollo de la secuencia didáctica usando el ABP, fue más fácil dar solución a los problemas?
 Si No ¿Por qué?
Porque es un metodo muy util, al responder nuestras dudas e inquietudes es mucha mejor dar respuesta a los problemas presentados y aprendemos más con la experimentación y planteando hipótesis es una mejor para las situaciones problema.

2. En el momento de resolver los problemas, ¿Cuál o cuáles aspectos se te facilitaron más? Y ¿Por qué?

a. Analizar información
 b. Proponer hipótesis
 c. Hacer predicciones
 d. Diseñar experimentos
 e. Dar conclusiones

Porque al experimentar se halla una mejor respuesta y es comprobada por nosotros mismos.

3. ¿Consideras que la implementación del ABP puede mejorar tu aprendizaje? ¿Por qué?

Si, porque nos lleva a conocer más cosas y a investigar más de la información que ya tenemos, porque realizamos cosas nuevas y fuera de lo común y al conllevar la experimentación nos permite conocer y profundizar más las situaciones problema.

4. ¿Le harías algún cambio a la estructura propuesta para las clases de química donde se implementó el ABP?
 Si No En caso afirmativo ¿Qué propones?

5. ¿cómo te sentiste con el desarrollo de esta nueva metodología?

Me gusta mucho este metodo de aprendizaje, porque salimos de la metodología que siempre se trabaja, me senti bien y entusiasmada al realizar los experimentos, porque tenía la curiosidad de los resultados, fue la parte que más me agrada.

Currículum Vitae

Nombre Completo: Lady Tatiana Jiménez Mariño



Perfil profesional

Estudiante de Maestría en educación. Ingeniera Química especialista en Gestión social y ambiental. Docente de Ciencias naturales y educación ambiental con 2 años de experiencia en el nivel de educación básica secundaria.

Manejo de diferentes herramientas informáticas y con conocimiento de diversas plataformas especializadas en la educación, proactiva y dinámica.

Formación académica

Posgrado: Maestría en educación. Corporación Universitaria Minuto de Dios. En curso

Posgrado: Especialización en Gestión social y ambiental. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. 2016

Pregrado: Ingeniería Química. Universidad Industrial de Santander. 2015

Información Laboral

IETA Nuestra Señora del Rosario

Docente de secundaria

Periodo: septiembre 2018 – actualmente

Teléfono: 3202730322

Rector: Sor Estela Figueroa Ayala

Curriculum Vitae

Nombre Completo: Diana Milena Herrera Soracá



Perfil profesional

Ingeniera química egresada de la Universidad Industrial de Santander, en la actualidad estudiante de maestría en educación. Me considero una profesional con habilidades para el trabajo en equipo y buena orientación al logro. En el ámbito educativo me desempeño como docente de Química en el nivel de bachillerato, el cual exige desafíos en cuanto a proporcionar a los educandos maneras más amenas de recibir su educación y la posibilidad de disfrutar su aprendizaje a través de la ciencia, retos que asumo día a día con gran interés.

Poseo conocimientos en herramientas tecnológicas que pueden nutrir mi labor como docente.

Formación académica

Posgrado: Maestría en educación. Corporación Universitaria Minuto de Dios. En curso

Curso: Estrategias pedagógicas fundamentadas en el aprendizaje autónomo. Universidad nacional abierta y a distancia. 2018

Pregrado: Ingeniería Química. Universidad Industrial de Santander. 2012

Información Laboral

I.E.T López Quevedo

Docente de secundaria

Periodo: Julio de 2018 – actualmente

Teléfono: 3204204508

Rector: Luis Arturo Prada Deaquiz

Antek S.A.S

Profesional de campo

Periodo: enero de 2014 – febrero de 2017

E-mail: anteknotificaciones@gmail.com