

El trabajo colaborativo en el aprendizaje de las ciencias III en tercer grado de secundaria

Bravo Chávez, Karely

2023

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5873>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

PUEBLA

**Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto
Presidencial del 3 de abril de 1981**



**EL TRABAJO COLABORATIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS III EN TERCER GRADO DE SECUNDARIA**

**ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE CASO
para obtener el grado de
MAESTRÍA EN DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA EL APRENDIZAJE**

Presenta
KARELY BRAVO CHÁVEZ

CONTENIDO

Contenido

CAPÍTULO I PROTOCOLO DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1 Introducción	5
1.2 Antecedentes de la investigación	6
1.3 Justificación del problema	9
1.4 Objetivo General y específicos	10
CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CASO	12
2.1 Contexto del Caso	12
2.1 Aprendizaje	13
2.1.1 Aprendizaje significativo	14
2.1.2 Estudiantes	16
2.1.3 Ambiente de aprendizaje	18
2.2 Trabajo colaborativo	19
2.2.1 Tipos de trabajo colaborativo	20
2.2.2 Ventajas del trabajo colaborativo	21
2.2.3 Competencias	23
2.3 Estrategias	26
CAPITULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	29
3.1. Diseño del estudio	29
3.2 Contexto de estudio	29
3.3 Población muestra	30
3.4. Características cualitativas de los alumnos	30
3.5 Etapa de desarrollo	33
3.6 Resultados	34

CAPITULO IV CONCLUSIONES.....	50
4.1 Conclusiones.....	50
4.2 Implicaciones.....	52
4.3 Sugerencias de la investigación	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
ANEXOS	56
Anexo 1 Secuencia didáctica 1.....	56
Anexo 2 Secuencia didáctica 2.....	58
Anexo 3 Secuencia didáctica 3.....	60
Anexo 4 Secuencia didáctica 4.....	61
Anexo 5 Secuencia didáctica 5.....	63
Anexo 6 Secuencia didáctica 6.....	65
Anexo 7 Secuencia didáctica 7.....	67
Anexo 8: Prueba VAK.....	69
Anexo 9 Instrumentos de medición.....	70

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Secuencia didáctica parcial	34
Ilustración 2 Secuencia didáctica 1	35
Ilustración 3 Secuencia didáctica 2	38
Ilustración 4 Secuencia didáctica 3	40
Ilustración 5 Secuencia didáctica 4	42
Ilustración 6 Secuencia didáctica 5	44
Ilustración 7 Secuencia didáctica 6	46
Ilustración 8 Secuencia didáctica 7	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población muestra.	31
Tabla 2 Lista de cotejo 1 Transformaciones y cambios químicos y el lenguaje de la química	70
Tabla 3 Lista de cotejo 2 Reacción química (tipos de reacciones)	71
Tabla 4 Lista de cotejo 3 Reactivos y productos en una reacción química.	71
Tabla 5 Lista de cotejo 4 Clasificación de fórmulas químicas.....	72
Tabla 6 Lista de cotejo 5 Reacciones químicas desde el punto de vista energético	72
Tabla 7 Lista de cotejo 7 ecuación química.....	73
Tabla 8 Lista de cotejo 7 Método del tanteo	73

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 Transformaciones y cambios químicos.....	36
Gráfica 2 Transformaciones y cambios químicos.....	37
Gráfica 3 Reacción química (tipos de reacciones	39
Gráfica 4 Reactivos y productos en una reacción química.	41
Gráfica 5 Clasificación de fórmulas químicas	43
Gráfica 6 Reacciones químicas desde el punto de vista energético	45
Gráfica 7 Ecuación química.....	47
Gráfica 8 Método del tanteo	49

CAPÍTULO I PROTOCOLO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta la problemática de la poca interacción que tienen los alumnos de Educación Básica a la hora de trabajar en equipo en la asignatura Ciencias III con énfasis en química, también la formulación del problema de manera precisa, los objetivos para atender y la justificación.

1.1 Introducción

El siguiente trabajo presenta los resultados de un estudio de caso, que tuvo como principal objetivo analizar el trabajo colaborativo dentro del salón de clases, entendiendo a este como un proceso en el que un individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes de un equipo, quienes saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista, de tal manera, que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento (Guiter y Jiménez, 2000). Esto debido a las ventajas que se tienen en el aspecto formativo (referido a los valores y actitudes) y el aspecto conceptual (referido al aprendizaje de contenidos).

Este estudio de caso se realizó a través del análisis y problemáticas que se detectaron a lo largo del trabajo docente especialmente en el ciclo escolar 2021-2022 y 2022-2023 (principalmente la apatía a la hora de trabajar la clase de Ciencias III en equipos), y para dar atención a esta problemática se generó una propuesta de intervención la cual se conforma por 8 sesiones de 50 minutos cada una, en la cual se explica la descripción de las sesiones, las actividades llevadas a cabo con los alumnos, la organización del grupo; todas estas sesiones organizadas en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre acompañada cada una de su instrumento de evaluación, con el fin de desarrollar la competencia científica comprensión de los procesos naturales en las reacciones químicas.

La estructura de este documento está conformada por 4 capítulos, el capítulo I es el planteamiento del problema en el cual presenta la formulación del problema, la justificación de la necesidad a atender, en este caso la negativa que presentaba el tercero “B” a la hora de trabajar actividades en equipo, así como los objetivos planteados para esta investigación, el objetivo general y específicos del estudio, y el marco contextual. En el segundo capítulo se

presentan estudios que se han realizado los cuales aportan aspectos notables al presente proyecto de investigación en el ámbito educativo, también se presenta el marco teórico en donde se fundamentan los conceptos de este estudio de caso. En el tercer capítulo se encuentra la metodología en la cual se describen los procedimientos de estudio; con los siguientes elementos: población, marco contextual, propuesta de intervención. En el capítulo cuatro se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta didáctica, en la cual se analizan los resultados y finalmente se encuentran las conclusiones y las fuentes de consulta.

1.2 Antecedentes de la investigación

El estudio de caso está basado en distintos estudios que se han realizado a lo largo del mundo acerca del trabajo colaborativo dentro del salón de clases, permitiendo el desarrollo de la comprensión lectora a través del trabajo colaborativo entendiendo a este como un proceso en el que un individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo a través de pequeños grupos.

Peña K. et al. (2021) en su investigación “*Comprensión de textos escritos a través del trabajo colaborativo en la Educación Básica*”, expone una innovación pedagógica y metodológica para la gestión en el trabajo colaborativo y el desarrollo de la comprensión lectora. En el cual establece que el aprendizaje en un principio se centraba más en aprender el contenido, sin embargo, hoy en día es un proceso que busca favorecer el desarrollo integral del estudiante a través de la construcción de conocimientos y fortalecimiento de habilidades y actitudes. Desde esa perspectiva los docentes deben innovar su manera de enseñar buscando practicas pedagógicas que favorezcan el desarrollo integral de los alumnos tanto en el aspecto formativo como en el aspecto cognitivo.

También Peña K. et al. (2021) hace mención que un objetivo universal y transversal constante en la educación es lograr que los estudiantes sean personas autónomas e informadas, de modo que puedan desarrollar una comprensión lectora profunda a través de la colaboración, obteniendo con ella una serie de beneficios, ya que los estudiantes participan activamente en el proceso de aprendizaje que va más allá de lo literal y que busca innovar en la enseñanza y formación del alumnado.

Lo cual posee una serie de beneficios potentes para el proceso de lectura que va más allá de lo literal y que indaga en llegar a una comprensión de carácter crítico-valórico.

Finalmente, Peña K. et al. (2021) concluye que esta innovación pedagógica permitió que los estudiantes sufrieran una transformación en la manera de aprender debido a que tuvieron un rol protagónico desarrollando con ello un vínculo socio cognitivo que facilitó su autorregulación y comprensión, cambiando la organización tradicional convirtiéndola en foros de diálogo entre estudiantes y docentes, en el cual el profesor asumió únicamente el rol de mediador.

Padilla (2021) en su investigación la estrategia pedagógica que utilizó es el trabajo colaborativo, y afirmó que colaborar implica trabajar con otras persona en pequeños grupos, en el que exista un propósito en común y hace a los participantes conscientes de que el trabajo es más fructífero cuando se realiza entre varios compañeros, ya que interactúan y coparticipan en la construcción de su aprendizaje ya que se comparte lo que saben, comparan ideas y resuelven los problemas a partir de las aportaciones de los mismos.

En su estudio usa el método cuantitativo, plantea un mecanismo para llevar a cabo el trabajo colaborativo en un aula de clase y concluyen que la colaboración solamente podrá ser positiva si hay una interdependencia genuina entre la comunidad educativa (docentes, alumnado y entorno). Esa dependencia genuina se describe como: la necesidad de compartir información que lleve a entender conceptos y obtener conclusiones; la necesidad de dividir el trabajo en roles complementarios, y, finalmente, la necesidad de compartir el conocimiento en términos explícitos y para lograrlo es necesario integrar tres elementos: actividades, roles de las personas que intervienen en el proceso (profesores, estudiantes) y herramientas disponibles para su ejecución.

Benoit (2021) afirma que las practicas pedagógicas en el aula son determinantes, dado que, si se centran en un rol activo del estudiantado, favorecen el desarrollo de espacios afectivos de enseñanza y aprendizaje en los diversos años de formación. De esta manera, las estrategias pedagógicas de construcción colaborativa entre los estudiantes y el docente lograran procesos de reflexión, razonamiento, argumentación, conceptualización o aclaración de conceptos, comentarios o aportes, los cuales son característicos del pensamiento reflexivo.

En su investigación “*el trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la producción de textos escritos*” concluyen que los profesores en este nuevo esquema de aprendizaje deben de contar con las siguientes características: funcionar como un mediador cognitivo, instructor y diseñador instruccional, en este esquema, el profesor se encarga de definir las condiciones iniciales del trabajo (los objetivos académicos y las unidades temáticas), checar si los estudiantes están trabajando juntos y están haciendo el trabajo bien, observar y dar retroalimentación. Finalmente, con respecto a la evaluación, los profesores, necesitan conducir tres tipos de evaluaciones: diagnóstica: evalúa el nivel actual de conocimientos y habilidades de los estudiantes; formativa: monitorea el progreso en el logro de los objetivos, y sumativa: provee datos para juzgar el nivel final del aprendizaje de los estudiantes.

Cuando un lector comprende lo que lee, está aprendiendo en la medida que su lectura le informa, le permite acercarse al mundo de significados de un autor, y le ofrece nuevas perspectivas u opiniones sobre determinados aspectos. Por tal motivo, trabajar la comprensión lectora a través del trabajo colaborativo favorece el desarrollo de actitudes sociales y el proceso de leer comprensivamente, permitiendo que los y las estudiantes a través del diálogo puedan interrogar un texto, realizar deducciones, retroalimentarse, complementarse, autorregularse y evaluarse Peña K. et al. (2021).

Finalmente, Barragán, et al. (2010) en su investigación *el trabajo colaborativo y la inclusión social* realiza una reflexión sobre el trabajo colaborativo y el impacto que este tiene en el proceso de aprendizaje, este estudio fue realizado a un grupo de estudiantes en un programa a distancia utilizando la técnica del trabajo colaborativo en el cual su propósito principal fue analizar la aprehensión de contenidos temáticos desde escenarios virtuales mediante cuestionarios.

Los escenarios virtuales propiciaron la inclusión social fomentando un proceso dialógico en la construcción del conocimiento mediante plataformas virtuales logrando así el acercamiento de los estudiantes a través de la retroalimentación de su aprendizaje con la ayuda de foros virtuales los cuales favorecieron la interacción entre la comunidad escolar logrando un acercamiento entre ellos, estableciendo vínculos personales y afectivos evitando así el aislamiento de estos.

De esta manera Barragán, et al. (2010) concluye que la distancia no es impedimento para desarrollar competencias transversales para el logro de objetivos académicos si no que esta da la oportunidad a todo el alumnado de concluir sus estudios a partir de sistemas semi presenciales en modalidades abiertas y a distancia los cuales serían imposibles de concluir si únicamente fueran escenarios presenciales debido a que por problemas personales no podrían asistir a una institución de manera personal, fomentando con ellos comunidades de aprendizaje que involucran la interacción.

1.3 Justificación del problema

Actualmente se ha hecho énfasis en el trabajo colaborativo debido a que es fundamental en la sociedad ya que un individuo por sí solo sería incapaz de realizar todo lo que necesita para sobrevivir, por tal motivo el proyecto es pertinente llevarlo dentro aula para lo cual necesitará una de las herramientas más importantes, la lectura y comprensión para entender y comprender temas que desarrollen su autonomía y permitan pensar de manera reflexiva y crítica.

De acuerdo a la estadística de DGSE el promedio de los escolares en Ciencias a nivel estatal es de 8.1, mientras que la Escuela Secundaria Miguel Salas Anzures presenta un promedio de 7.7 esto debido a que los alumnos no comprenden lo que leen y se ha observado que en muy pocas ocasiones se encuentran en interacción los alumnos a la hora de trabajar las actividades planeadas por los profesores, lo que ha conllevado a que el rendimiento escolar de este salón disminuya consideradamente, derivado de que no colaboran en proyectos de la escuela, no tienen iniciativa, por lo tanto no se sienten protagonistas en el aula debido a la ausencia de comunicación entre ellos y ellas. De tal manera trabajar colaborativamente dentro del salón de clases es relevante ya que al no hacerlo puede ser un causal de estas estadísticas y de este promedio.

Acotando el trabajo colaborativo en el aula a través de la comprensión lectora con textos continuos y discontinuos en el aprendizaje de las Ciencias III, ya que haciéndolo de esta manera se construirá un buen clima en el aula con la integración del alumnado y del docente en busca objetivos comunes, superando con ello las dificultades y estableciendo relaciones positivas de colaboración.

Este estudio de caso fue posible logrando un equilibrio en las interrelaciones personales, favoreciendo que sus integrantes ordenen de mejor manera sus pensamientos en relación al trabajo, canalicen sus energías hacia la consecución de metas, aprendan de sus errores y fracasos (dejándolos atrás), visualicen el futuro, pero viviendo en el presente, y se esfuercen para dar lo mejor de sí, es decir, lograr que el alumno sea el protagonista en el proceso de enseñanza aprendizaje, disminuyendo la dependencia de los estudiantes de sus profesores y aumentar la responsabilidad de los estudiantes por su propio aprendizaje.

Las ventajas académicas del aprendizaje colaborativo dentro de los programas educativos se verán reflejadas en su promedio y en el proceso de interacción cuando los sujetos protagónicos. Diferentes estudios confirman que el trabajo colaborativo es una estrategia potencial que podría maximizar la participación de los estudiantes y tener un impacto positivo en el aprendizaje por tal motivo es viable llevarla a cabo y se espera que los alumnos de tercer año de secundaria de la escuela Miguel Salas Anzures logren mejorar su aprendizaje y con ello la convivencia grupal para obtener lazos de empatía, solidaridad y tolerancia que les servirá no solo en la vida escolar sino también en la vida cotidiana de lo contrario existiría una ausencia de comunicación en el salón de clases y de interacción lo que permitiría generar un proceso de construcción de aprendizaje.

1.4 Objetivo General y específicos

Objetivo General

Analizar la influencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje de las Ciencias III del programa oficial (2011) en los estudiantes del 3er año, grupo “B” de la Escuela Secundaria Miguel Salas Anzures para establecer estrategias de intervención.

Objetivos Específicos

- Definir una propuesta de intervención que implique el trabajo colaborativo dentro del aula en los alumnos del 3er. Año de secundaria en la materia de Ciencias III.
- Describir el comportamiento de los estudiantes en el desarrollo de las actividades a través del trabajo colaborativo.
- Explicar como el trabajo colaborativo influye en el aprendizaje de las Ciencias III.

Tipo de estudio

Este estudio de caso es de carácter descriptivo, según Sampieri (2008) los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Este estudio de caso por lo tal es de carácter descriptivo en el cual analizar de qué manera el trabajo colaborativo influye en el aprendizaje de las Ciencias III, dentro de las aulas.

Alcances y limitaciones

Alcances

- Establecer una serie de actividades para determinar de qué manera los alumnos se desarrollan a partir de esta metodología de aprendizaje.

Limitaciones

- La falta constante de los alumnos por cuestiones personales o médicas
- Incompatibilidad de personalidades
- Resistencia a trabajar con los compañeros más aventajados

CAPÍTULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CASO

En este capítulo se presenta el contexto del caso, el marco teórico en donde se fundamenta y un marco conceptual en el cual se definen los conceptos relevantes de caso.

2.1 Contexto del Caso

La escuela secundaria general “Miguel Salas Anzures” se encuentra en el municipio de Tepexi de Rodríguez, Puebla, sobre la Av. Defensores del 6 de julio N° 50 C. P. 74690, Barrio de San Sebastián, su población actual es de aproximadamente más de 7703; 2718 hombres y 2985 mujeres habitantes los principales oficios que desempeñan son de campesinos, jornaleros, obreros, comerciantes. Actualmente se desarrolla una actividad económica muy importante que ofrece empleo a una amplia población a habitantes de la localidad y poblaciones circunvecinas esta es actividad minera no metálica de travertinos y lajas. El nivel socio económico es medio bajo. (INEGI, 2020)

La escuela pertenece a la Zona Escolar 019 con cabecera en Tepeaca, conformada por 8 escuelas, cinco son públicas y tres son particulares, entre todas se ha fortalecido el trabajo en equipo para elevar la calidad del servicio educativo que presta cada una.

La escuela secundaria se fundó el 15 de abril de 1965 cuenta con 57 años de prestar servicios educativos en la localidad, cuenta con 11 grupos con una matrícula de 368 alumnos distribuidos en 4 grupos de primer grado, 4 de segundo y 3 de tercero donde se requiere un grupo para completar la estructura, pues se atiende a más de 40 alumnos por grupo, 17 docentes, 1 administrativo, 1 auxiliar de intendencia y 2 directivos.

Está dotada con 11 aulas de clase, un espacio adaptado para atender USAER, una aula de usos múltiples, una sala de cómputo con 17 tabletas y 20 computadoras en desuso, 2 módulos de sanitarios, una plaza cívica techada, un laboratorio de ciencias con mayor uso en química, un aula acondicionada como biblioteca, un espacio insuficiente para dirección, un espacio adaptado para sala de maestros, faltan canchas para la práctica de deportes, se cuenta con

todos los servicios públicos aunque hay desabasto de agua potable y para mantenimiento de sanitarios y jardines.

Los docentes asisten a las academias en la zona escolar, con disposición de intercambio con compañeras y compañeros de otras instituciones para compartir y enriquecer experiencias docentes exitosas, permitiendo la actualización y el desarrollo profesionales. La relación que existe entre docentes permite el intercambio de experiencias para fortalecer el trabajo hacia los grupos y alumnos con necesidades de apoyo, se realizan planeaciones contextualizadas, se proponen actividades inclusivas y se aplican estrategias de acuerdo con las características de cada grupo, se brindan tutorías y hay trabajo por academias

2.1 Aprendizaje

Es necesario entender el “trabajo colaborativo” en su sentido más amplio. Es decir, no solo la labor que realiza el profesor dentro del salón de clases, sino además aquellos otros factores que intervienen y hacen posible que el trabajo colaborativo se realice en el aula y con ello se logre el aprendizaje.

Por ello es de suma importancia identificar que es el aprendizaje, sin duda el aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en los humanos, el aprendizaje es un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia. En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia (Feldman, 2005). Desde la postura constructivista, el aprendizaje puede facilitarse, pero cada persona reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que el conocimiento no puede medirse, ya que es único en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad. Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse, de modo que pueden fijarse de antemano unos contenidos, método y objetivos en el proceso de enseñanza.

Con base en Vygotsky cit. En Frawley (1999) el aprendizaje es una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual como hasta el momento se ha sostenido; una

actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción.

La definición conceptual del aprendizaje de las ciencias es la enseñanza de las ciencias naturales –física, química, biología– y su aprendizaje en individuos –estudiantes, futuros docentes– y grupos escolares y en diversos niveles educativos, a partir de considerar los procesos cognitivos de representación de los estudiantes relativos a la adquisición y desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes. Y su repercusión en distintos aspectos de la educación –currículo: como estructura y proceso, formación y actualización de profesores, gestión escolar, tecnología educativa, evaluación del aprendizaje, diferencias étnicas y de género, entre otros aspectos–, desde perspectivas teóricas y metodológicas diversas que se nutren de tradiciones identificadas de investigación (López y Mota, 2003 citado en SEP, 2011).

Conceptualmente trabajo colaborativo es “el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación”.

2.1.1 Aprendizaje significativo

Existen diferentes tipos de aprendizaje, este presente proyecto se centrara en el aprendizaje significativo para ello Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz, es decir, depende de la estructura cognitiva previa que se vincula con la nueva información y debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Durante el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad.

Al respecto Ausubel dice: “El alumno debe manifestar [...] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que

el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria” (Ausubel, 1983).

Lo anterior presupone:

- Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.
- Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideáticos necesarios" (Ausubel, 1983) en su estructura cognitiva.
- Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

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

Aprendizaje de representaciones: Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” (Ausubel, 1983).

Aprendizaje de conceptos: Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel, 1983), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis. El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

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

2.1.2 Estudiantes

Este aprendizaje significativo se aplica en estudiantes, definido según Rugeles (2013) como un sujeto activo de su propio aprendizaje cuyos roles, representados en autodisciplina, auto aprendizaje, análisis crítico y reflexivo, y trabajo colaborativo, permiten que su proceso educativo sea más humanizado, como un sujeto que piensa, actúa, crea y construye saberes personales y sociales.

En este estudio los estudiantes serán los alumnos del tercer año de secundaria, los cuales oscilan entre los 14 y 15 años, quienes se encuentran en la etapa de la adolescencia, Papalia

(2010) refiere que la adolescencia: “Es la transición de la niñez a la adultez. Dura más o menos de los 11 a los 19 o 20 años”. La población de este estudio se encuentra ubicada en esta etapa de vida por tanto son adolescentes.

En esta etapa la autora especifica que: el cerebro del adolescente todavía no ha terminado de madurar. Pasa por una segunda oleada de sobreproducción de materia gris, en especial en los lóbulos frontales, seguida de la poda del exceso de células nerviosas. La continuación de la mielinización de los lóbulos frontales facilita la maduración del procesamiento cognoscitivo.

Los adolescentes procesan la información sobre las emociones con la amígdala, mientras que los adultos usan el lóbulo frontal. Por consiguiente, los adolescentes suelen hacer juicios menos exactos y razonados.

El subdesarrollo de los sistemas corticales frontales relacionados con la motivación, la impulsividad y la adicción pueden explicar la tendencia de los adolescentes a tomar riesgos.

Con base en Piaget cit. en Papalia (2010) Los adolescentes en esta etapa entran en lo que Piaget denominó el nivel más alto de desarrollo cognoscitivo "Las operaciones formales" cuando perfeccionan la capacidad de pensamiento abstracto. Esta capacidad, por lo regular alrededor de los 11 años, les proporciona una forma nueva y más flexible de manipular la información.

Ya no están restringidos al aquí y ahora, sino que pueden entender el tiempo histórico y el espacio terrestre. Pueden utilizar símbolos para representar otros símbolos y por consiguiente pueden aprender álgebra y cálculo.

Pueden apreciar mejor las metáforas y alegorías y por ende encuentran más significados en la literatura. Pueden pensar en términos de lo que podría ser y no solo de lo que es. Pueden imaginar posibilidades y formar y probar hipótesis.

Los cambios estructurales en la adolescencia incluyen los cambios en la capacidad de la memoria de trabajo y la cantidad creciente de conocimiento. Dicha ampliación permite a los adolescentes lidiar con problemas complejos o decisiones que involucran múltiples piezas de información. La información almacenada en la memoria de largo plazo puede ser declaratoria, procedimental o conceptual.

Morgado (2005) define la memoria a largo plazo como un sistema cerebral para almacenar una gran cantidad de información durante un tiempo indefinido. A diferencia de la memoria a corto plazo, es una memoria estable y duradera, muy poco vulnerable a las interferencias. Gracias a esta memoria recordamos permanentemente quiénes somos, el lugar en que vivimos, la lengua que hablamos, los conocimientos necesarios para ejercer nuestra profesión y muchos de los acontecimientos de nuestra vida pasada. Aprender es siempre un intento de almacenar información en nuestro sistema de memoria a largo. De acuerdo a Papalia (2010) esta puede ser declaratoria, procedimental o conceptual definiéndolo de la siguiente manera:

- El conocimiento declarativo ("saber que...") consta de todo el conocimiento factual que una persona ha adquirido.
- El conocimiento procedimental ("saber cómo...") consta de todas las habilidades que una persona ha adquirido, como multiplicar y dividir, y conducir un carro.
- El conocimiento conceptual ("saber por qué") es la comprensión interpretativa por ejemplo por qué una ecuación algebraica sigue siendo cierta si en ambos lados se añade o sustrae la misma cantidad

Para lograr llevar un aprendizaje significativo en los estudiantes de tercer año de secundaria el plan de Estudios 2011 menciona que es necesario que la escuela promueva el trabajo colaborativo considerando las siguientes características:

- Que sea inclusivo
- Que defina metas comunes
- Que favorezca el liderazgo compartido
- Que permita el intercambio de recursos
- Que desarrolle el sentido de responsabilidad y corresponsabilidad
- Que se realice en entornos presenciales y virtuales, en tiempo real y asíncrono

2.1.3 Ambiente de aprendizaje

Para que los adolescentes puedan tener un aprendizaje significativo es necesario que se lleve a cabo en ambientes de aprendizaje, existe una gran variedad de opiniones y conceptos en cuanto a este término. Duarte (2010) menciona que el ambiente educativo son las

interacciones producidas en el medio, son la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantiene las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan.

Según Wilson, (1996) un ambiente de aprendizaje es un “lugar” o un “espacio” en donde ocurre el aprendizaje. Un conjunto del espacio físico y las relaciones que en él se aparecen, es un todo de objetos, olores, formas, colores, sonidos, personas que habitan y se relacionan en un marco físico que lo contiene todo y al mismo tiempo es contenido por estos elementos que laten dentro de él, como si tuviesen vida.

El plan de estudios (2011) denomina ambiente de aprendizaje al espacio donde se desarrolla la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje. En su construcción destaca los siguientes aspectos:

- La claridad respecto del aprendizaje que se espera logre el estudiante.
- El reconocimiento de los elementos del contexto.
- La relevancia de los materiales educativos impresos, audiovisuales y digitales.
- Las interacciones entre los estudiantes y el maestro.

Por tal motivo es necesario crear ambientes de aprendizaje pertinentes para lograr el aprendizaje por medio del trabajo colaborativo.

2.2 Trabajo colaborativo

Para entender la colaboración hay que comprender bien los componentes esenciales que hacen que ésta funcione, según Johnson (1999) hay cinco elementos esenciales:

1. Cooperación. Los estudiantes se apoyan mutuamente para cumplir con un doble objetivo: lograr ser expertos en el conocimiento del contenido, además de desarrollar habilidades de trabajo en equipo. Los estudiantes comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno. Un estudiante no puede tener éxito a menos que todos en el equipo tengan éxito.

2. Responsabilidad. Los estudiantes son responsables de manera individual de la parte de tarea que les corresponde. Al mismo tiempo, todos en el equipo deben comprender todas las tareas que les corresponden a los compañeros.

3. Comunicación. Los miembros del equipo intercambian información importante y materiales, se ayudan mutuamente de forma eficiente y efectiva, ofrecen retroalimentación para mejorar su desempeño en el futuro y analizan las conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de mayor calidad.

4. Trabajo en equipo Los estudiantes aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando las habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.

5. Autoevaluación. Los equipos deben evaluar cuáles acciones han sido útiles y cuáles no. Los miembros de los equipos establecen las metas, evalúan periódicamente sus actividades e identifican los cambios que deben realizarse para mejorar su trabajo en el futuro

2.2.1 Tipos de trabajo colaborativo

El aprendizaje colaborativo se puede realizar de diversas maneras Jhonson (1999) señala tres tipos: el aprendizaje formal, el informal y los grupos base.

Aprendizaje colaborativo formal: Consiste en el trabajo conjunto de los estudiantes, para alcanzar objetivos de aprendizaje compartidos. En este tipo de aprendizaje el docente: Especifica los objetivos de la actividad e interviene en las actividades y aprendizajes de los alumnos.

Aprendizaje colaborativo informal: De igual manera trabajan juntos para alcanzar un objetivo; pero es aquí donde el alumno organiza, explica, resume e integra su propio aprendizaje de tal manera que consiga el objetivo deseado.

Grupos base: Son agrupamientos a largo plazo con miembros estables, este tipo de agrupamiento tiende a mejorar la asistencia, el trabajo colectivo, mejorando con ello la calidad de aprendizaje día a día.

2.2.2 Ventajas del trabajo colaborativo

Para entender cuáles son las ventajas que aporta el aprendizaje colaborativo en el aula hacemos referencia a Echeita (1995) quien realiza una clasificación constituida por tres tipos de ventajas; cognitivos, motivacionales y afectivos, en los cuales podemos ver como el aprendizaje colaborativo influye en cada uno de estos procesos:

Ventajas cognitivas:

En este punto Echeita cit. en Slavin (1992) diferencia dos categorías principales: evolutivas y de elaboración cognitiva.

Teorías evolutivas:

Dentro de esta categoría destaca el concepto de zona de desarrollo próximo definido por Vigotsky cit. en Slavin (1992) como “la distancia entre el nivel evolutivo real, determinado por la resolución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por la capacidad de resolver problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con pares más capaces”, así como las ideas de Piaget cit. En Slavin (1992) el cual sostiene que “el conocimiento social (aquel que está basado en el consenso social) es arbitrario y por lo tanto solo puede ser adquirido en la interacción con otros”. Con esto concluye que el aprendizaje colaborativo proporciona una organización en el aula que potencia la interacción entre los sujetos que a su vez favorece el desarrollo de la zona de desarrollo próximo de los aprendices y la obtención de conocimientos sociales, lo cual permite un aprendizaje cada vez mayor para la vida diaria.

Teorías de elaboración cognitiva:

Para explicar el concepto de elaboración cognitiva Slavin (1992) hace referencia a Wittrock quien menciona “si se quiere que la información sea retenida y relacionada con otra ya existente en la memoria, el alumno debe involucrarse en alguna clase de reestructuración cognitiva o elaboración del material”. Esto supone la necesidad de cambiar la actitud pasiva del estudiante característico de la enseñanza tradicional hacia una implicación más activa del alumno en sus aprendizajes tal como se propone en la metodología colaborativa a través de la cual los alumnos elaboran sus propios materiales y se enseñan unos a otros los

conocimientos adquiridos, este proceso de explicar al compañero es uno de los medios de elaboración más poderosos ya que ambos interactúan hacia una meta en común.

Ventajas motivacionales:

A la hora de entender los mecanismos a través de los cuales se construye la motivación en los alumnos Echeita (1995) resalta las metas. En relación con las metas Echeita diferencia entre las metas de aprendizaje las cuales se centran en aumentar la propia competencia, y las metas de ejecución las cuales se centran en conseguir estar por encima de los demás, triunfar o evitar el fracaso.

Las metas de aprendizaje son consideradas positivas y se pueden potenciar a través de las técnicas de trabajo colaborativo a la hora de aumentar la motivación de un alumno enfocándola hacia la obtención de las metas de aprendizaje, se señalan dos estrategias, aumentar la competencia percibida por los alumnos y reforzar su autonomía, el aprendizaje colaborativo se perfila como una estrategia ideal en ambos casos ya que por una parte el alumno se ve más capaz de obtener sus objetivos ya que cuenta con la ayuda de su grupo, y por otro lado el hecho de generar sus propios aprendizajes sin incrementar su autonomía personal. En este sentido el aprendizaje colaborativo ayuda al alumno a tener un control propio de lo que pretende alcanzar en un futuro.

Ventajas afectivas:

A través del aprendizaje colaborativo los alumnos están más en contacto entre sí, y además lo hacen para ayudarse en la obtención de objetivos comunes. Esto implica que las técnicas de trabajo colaborativo estén en mejores condiciones en relación a las prácticas competitivas e individualistas a la hora de desarrollar sentimientos tales como preocupación mutua, amistad, empatía, tolerancia, que ayudan a mejorar el clima afectivo en el aula y por lo tanto también los aprendizajes. Ames (1995) menciona que “en los grupos colaborativos se observa claramente la tendencia a que los alumnos se perciban más igualitariamente, al contrario de lo que ocurre en las estructuras de tipo competitivo, en las que lo que tiende a resaltarse son las diferencias. Esa tendencia a reforzar las similitudes en los grupos colaborativos proporciona las mejores bases para favorecer los procesos de atracción interpersonal y para la aparición de conductas prosociales”

2.2.3 Competencias

Para lograr un aprendizaje colaborativo de manera pertinente la Reforma Integral en Educación Básica (RIEB, 2017) adopta un modelo educativo basado en competencias, que permite una educación integral para el alumno considerando las exigencias de la sociedad contemporánea. El nuevo modelo educativo basado en competencias permite que los alumnos desarrollen sus capacidades y potencialidades para un desarrollo pleno seres humanos, para lograr una educación de calidad.

Bogoya cit. En Tobón (2008) define las competencias como: "una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido. Se trata de un concepto asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes..."

Por su parte la Estrategia de Habilidades de la OCDE (2017) define competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que pueden aprenderse, permiten a los individuos realizar una actividad o tarea de manera adecuada y sistemática, y que pueden adquirirse y ampliarse a través del aprendizaje. Esta definición incluye toda la gama de competencias cognitivas (p. ej. alfabetización y aritmética), técnicas (específicas de un sector u ocupación) y socioemocionales (p. ej. trabajo en equipo, comunicación).

El plan de Estudios (2011) define competencia como la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes).

Es así que las competencias se comprenden como el saber hacer de una persona en diferentes contextos, en educación básica las competencias se denominan para la vida, el plan de estudios estipula las siguientes para los tres niveles de educación básica:

- *Competencias para el aprendizaje permanente.* Para su desarrollo se requiere: habilidades lectoras, integrarse a la cultura escrita, comunicarse en más de una lengua, habilidades digitales y aprender a aprender.
- *Competencias para el manejo de la información.* Su desarrollo requiere: identificar lo que se necesita saber; aprender a buscar; identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar información con sentido ético.

- *Competencias para el manejo de situaciones.* Para su desarrollo se requiere: enfrentar el riesgo, la incertidumbre, plantear y llevar a buen término procedimientos; administrar el tiempo, propiciar cambios y afrontar los que presente; tomar decisiones y asumir sus consecuencias; manejar el fracaso, la frustración y la desilusión; actuar con autonomía en el diseño y desarrollo de proyectos de vida.
- *Competencias para la convivencia.* Su desarrollo requiere: empatía, relacionarse armónicamente con otros y la naturaleza; ser asertivo; trabajar de manera colaborativa: tomar acuerdos y negociar con otros; crecer con los demás; reconocer y valorar la diversidad social, cultural y lingüística.
- *Competencias para la vida en sociedad.* Para su desarrollo se requiere: decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales; proceder a favor de la democracia, la libertad, la paz, el respeto a la legalidad y a los derechos humanos; participar tomando en cuenta las implicaciones sociales del uso de la tecnología; combatir la discriminación y el racismo, y conciencia de pertenencia a su cultura, a su país y al mundo.

Las competencias forman parte del enfoque didáctico guardando estrecha relación con los propósitos y los aprendizajes esperados de cada materia, y contribuyen a la consolidación de las competencias para la vida y al logro del perfil de egreso. En Ciencias III con Énfasis en Química busca que los adolescentes (Programa de estudios 2011, SEP) desarrollen las competencias para la formación científica básica:

- *Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.* Implica que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender mejor los fenómenos naturales y relacionar estos aprendizajes con la vida cotidiana, de manera que entiendan que la ciencia es capaz de responder sus preguntas y explicar fenómenos naturales cotidianos relacionados con la vida, los materiales, las interacciones, el ambiente y la salud. En este proceso los alumnos plantean preguntas y buscan respuestas sobre diversos fenómenos y procesos naturales para fortalecer su comprensión del mundo. A partir del análisis, desde una perspectiva sistémica, los alumnos también podrán desarrollar sus niveles de

representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales. Igualmente, podrán diseñar y realizar proyectos, experimentos e investigaciones, así como argumentar utilizando términos científicos de manera adecuada y fuentes de información confiables, en diversos contextos y situaciones para desarrollar nuevos conocimientos.

- *Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.* Supone que los alumnos participen en acciones que promuevan el consumo responsable de los componentes naturales del ambiente y colaboren de manera informada en la promoción de la salud, con base en la autoestima y el conocimiento del funcionamiento integral del cuerpo humano. Se pretende que los alumnos analicen, evalúen y argumenten respecto a las alternativas planteadas sobre situaciones problemáticas socialmente relevantes y desafiantes desde el punto de vista cognitivo. Asimismo, que actúen en beneficio de su salud personal y colectiva aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos, sus habilidades, valores y actitudes; que tomen decisiones y realicen acciones para el mejoramiento de su calidad de vida, con base en la promoción de la cultura de la prevención, para favorecer la conformación de una ciudadanía respetuosa, participativa y solidaria

- *Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.* Implica que los alumnos reconozcan y valoren la construcción y el desarrollo de la ciencia y, de esta manera, se apropien de su visión contemporánea, entendida como un proceso social en constante actualización, con impactos positivos y negativos, que toma como punto de contraste otras perspectivas explicativas, y cuyos resultados son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad. Implica estimular en los alumnos la valoración crítica de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el ambiente natural, social y cultural; asimismo, que relacionen los conocimientos científicos con los de otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y aplicarlos en contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

El estudio de las Ciencias en la educación secundaria busca que los adolescentes (Programa de estudios 2011, SEP):

Valoren la ciencia como una manera de buscar explicaciones, en estrecha relación con el desarrollo tecnológico y como resultado de un proceso histórico, cultural y social en constante transformación.

Participen de manera activa, responsable e informada en la promoción de su salud, con base en el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano y de la cultura de la prevención. Practiquen por iniciativa propia acciones individuales y colectivas que contribuyan a fortalecer estilos de vida favorables para el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable, entre otras, con esto se espera crear en los adolescentes una formación científica básica que utiliza distintos saberes científicos para enfrentarse a la vida en sociedad actual.

2.3 Estrategias

Para lograr todos estos propósitos es necesario plantearse estrategias didácticas Feo (2010) definen las estrategias didácticas como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

Feo (2009) menciona que se puede llegar a una clasificación de estos procedimientos, según el agente que lo lleva a cabo, de la manera siguiente:

Estrategias de Enseñanza, donde el encuentro pedagógico se realiza de manera presencial entre docente y estudiante, estableciéndose un diálogo didáctico real pertinente a las necesidades de los estudiantes.

Estrategias Instruccionales, donde la interrelación presencial entre el docente y estudiante no es indispensable para que el estudiante tome conciencia de los procedimientos escolares para aprender, este tipo de estrategia se basa en materiales impresos donde se establece un diálogo didáctico simulado, estos procedimientos de forma general van acompañados con asesorías no obligatorias entre el docente y el estudiante, además, se apoyan de manera auxiliar en un recurso instruccional tecnológico.

Estrategia de Aprendizaje, se puede definir como todos aquellos procedimientos que realiza el estudiante de manera consciente y deliberada para aprender, es decir, emplea técnicas de estudios y reconoce el uso de habilidades cognitivas para potenciar sus destrezas ante una tarea escolar, dichos procedimientos son exclusivos y únicos del estudiante ya que cada persona posee una experiencia distinta ante la vida.

Las estrategias que permiten que el trabajo colaborativo se realice en la propuesta de intervención son las siguientes:

La estrategia resolución de problemas es un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular. (D’Zurilla, 1986). Por su parte Greeno (1980) plantea que En la resolución de problemas están implicados tres sistemas:

1. **Procesamiento de la información:** que se activan en la solución de problemas suponen una búsqueda que va dirigida hacia el archivo conocido como memoria de corto o largo plazo; la cual puede o no contener información previa que pueda auxiliar al ser humano en la solución de los problemas
2. **La estructura de la tarea:** referida a la descripción de las conductas requeridas para la resolución del problema. Esta estructura establece los límites definiendo las alternativas permitidas para alcanzar la respuesta.
3. **Los espacios del problema:** alude a la representación mental o gráfica que la persona debe hacer de la situación
4. **La información presente en los espacios del problema:** cada nudo resuelto en el proceso de la solución del problema representa un paso que el sujeto evalúa y decide si lo ayuda en la solución o no; estos pasos suponen un progreso.

Por su parte la estrategia preguntas exploratorias constituyen cuestionamientos que impulsan la comprensión en diversos campos del saber. En la enseñanza son un importante instrumento para desarrollar el pensamiento crítico. Prieto (2012) las define como cuestionamientos que se refieren a los significados, las implicaciones y los propios intereses despertados.

Otra estrategia realizada en la propuesta de intervención, es la estrategia de organización de información gráfica, González y Díaz (2005), la definen como estrategias de codificación, elaboración y organización de la información las cuales son las que controlan los procesos de reestructuración y personalización de la información, para integrarla mejor en la estructura cognitiva, a través de tácticas como el subrayado, epigrafía, resumen, esquema, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, grafica, entre otras.

De igual manera la estrategia practica de laboratorio es garantizar un aprendizaje participativo, individual, colaborativo y activo de todos los estudiantes... destacando los beneficios para el alumnado dentro los cuales se destacan: aprendizaje de técnicas experimentales, habilidades dentro del laboratorio y determina el enfoque del tema que se está estudiando. El objetivo central de este modelo es el de concebir la ciencia como un “cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos” (Kaufman 2000).

Otra de las estrategias utilizadas es el **mapa mental** "una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro" (Buzan, 1966, mencionado por Ontoria, Gómez y Luque, 2005, 39). Se trata de un organigrama o estructura en la que se reflejan los puntos o ideas centrales de un tema, colocados generalmente en el centro o tronco y desde donde se establecen relaciones con temas secundarios. Se utilizan formas, colores y dibujos que son elegidos por cada persona de acuerdo con sus gustos, lo que le facilita establecer procesos mnemotécnicos.

Finalmente se utilizó la **estrategia de tutoría** entre pares definida como una metodología basada en el aprendizaje a través de pareja de alumnos entre las cuales se establece una relación de carácter asimétrico, es decir, cada uno de los alumnos asumirá un rol distinto: tutor y tutorado (Duran & Blanch, 2007).

Estrategias de Evaluación, son todos los procedimientos acordados y generados de la reflexión en función a la valoración y descripción de los logros alcanzados por parte de los estudiantes y docentes de la meta de aprendizaje y enseñanza.

CAPITULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describen el diseño de estudio; con los siguientes elementos: población, instrumento, muestra e instrumentos de medición y

3.1. Diseño del estudio

Este estudio de caso es de carácter descriptivo, puesto que permitirá detallar las situaciones y eventos, de cómo se manifiesta el trabajo colaborativo dentro del salón de clases, especificando el papel de los estudiantes en el desarrollo de las actividades de manera descriptiva y cualitativa especificando con ello el logro de los aprendizajes del plan de Ciencias.

3.2 Contexto de estudio

La escuela Sec. Miguel salas Anzures se encuentra en la localidad de Tepexi de Rodríguez, pertenece a la región mixteca del estado de Puebla, su población basa su economía en la agricultura, explotación del mármol, lajas y el comercio, la mayoría de los padres de familia, niños y jóvenes se insertan en estas actividades como trabajadores o jornaleros, dispersando su atención por los estudios y el aprendizaje escolar. El nivel socio económico es medio bajo, su población actual es de 342 alumnos hombres y mujeres

La institución mantiene relaciones muy cercanas con sus autoridades y con las instituciones educativas y de salud; es una institución de gran aceptación en la localidad y de comunidades circunvecinas, su aporte reviste una gran importancia en la participación y organizaciones de las actividades cívicas y culturales de la comunidad. Las costumbres religiosas, (feria patronal, peregrinaciones) en diciembre y febrero y el abandono de la familia, y la necesidad económica obliga a los alumnos a emplearse en el tianguis semanal, fábricas o en los talleres artesanales, lo que afecta la asistencia a clases y por ende los resultados educativos.

La escolaridad de los PF es baja.

En la escuela se busca que todos los actores involucrados (autoridades, padres de familia, comités, alumnos y docentes) cumplan con su parte para crear las condiciones necesarias para la atención de los aprendientes de forma humanista en el proceso educativo.

De acuerdo a la evaluación diagnóstica de MEJOREDUCAR arrojaron los siguientes datos para los alumnos de tercer grado:

Se evaluaron un total de 121 aprendientes.

En matemáticas se obtuvo un promedio general de 38.5%, de los 121 aprendientes 96 requieren atención prioritaria y 25 reforzamiento, siendo análisis de datos la unidad donde se obtuvo menor promedio.

En Lectura se obtuvo un promedio general de 47.7 % de los 121 aprendientes 72 requieren atención prioritaria, 40 requieren reforzamiento y 9 tienen dominio de la lectura, siendo la unidad con menor promedio la de “localizar y extraer información”

En formación cívica y ética se obtuvo un promedio general de 40.5%, de los 121 aprendientes 82 requieren atención prioritaria y 39 requieren reforzamiento, siendo la unidad con menor promedio, “identidad personal, ejercicio de la libertad y derechos humanos”.

3.3 Población muestra

El tercer grado, grupo “B” está integrado por 37 alumnos, en esta ocasión se describe a 20 alumnos seleccionados para la población muestra, los alumnos se encuentran en el estadio de operaciones formales y comienza aproximadamente a partir de los doce años y abarca hasta la adultez y coincide con el inicio de la adolescencia y el inicio de la inserción en el mundo de la adultez. De acuerdo con Piaget la observación realizada dentro del aula concuerda con este estadio ya que los alumnos son adolescentes que oscilan entre los 14 y 15 años en total se encuentran 9 mujeres y 6 hombres.

Gracias a la observación se pudo conocer la forma en cómo trabajan los alumnos y las características peculiares por su personalidad. En su mayoría participaban, ponían atención a lo que se les explicaba, tenían un ambiente armónico debido a que todos se llevaban muy bien, responsables con sus tareas, respetuosos, etc.

3.4. Características cualitativas de los alumnos

Respecto a los estilos de aprendizaje de los alumnos de este grupo, se aplicó la prueba VAK que consiste en identificar cómo aprenden los estudiantes a través de sus canales sensoriales, definiendo un estilo dominante o preferente y ella arrojo que el estilo de aprendizaje dominante en el salón de clases es el visual.

Tabla 1 Población muestra.

No	Sexo y edad	Destaca en	Características
1	Mujer 14 años	Aprovechamiento escolar, Estilo de aprendizaje : visual	Se observa en ella la capacidad de abstracción y comprensión cuando realiza actividades observables. Dicha alumna presenta una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, responsable, tímida, muestra autonomía, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, argumenta su punto de vista y es participativa, todo esto aunado a mejorar sus capacidades cognitivas y a mantener su alto desempeño.
2	Hombre 15 años	Estilo de aprendizaje : Visual	Se observa en él un temperamento flemático ya que prefiere que los demás decidan por él, no le gusta trabajar mucho, presenta buen humor, muy tranquilo y tolerante, evita las competencias y conflictos.
3	Hombre 15 años	Estilo de Aprendizaje: Kinestésico	Se observa en él una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empático con sus compañeros, pero se desespera cuando no comprenden los demás, responsable, sociable, muestra autonomía, toma iniciativas, presenta disposición e interés por aprender, realiza las actividades de una manera muy rápida aunque descuida su ortografía y limpieza en sus trabajos, argumenta su punto de vista y es participativo.
4	Mujer 15 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, responsable, tímida, muestra dependencia a sus compañeras, le cuesta tomar iniciativas, presenta disposición e interés por aprender, argumenta su punto de vista y en escasas ocasiones se muestra participativa.
5	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es poco responsable, sociable, se distrae constantemente con sus compañeros, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, pero en pocas ocasiones concreta los trabajos, argumenta su punto de vista y es participativa.
6	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es apática con sus compañeros, es poco responsable, tímida, se concentra en realizar sus trabajos, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, pero en pocas ocasiones cumple con el material requerido debido a que menciona que olvida, argumenta su punto de vista y es participativa.

7	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es responsable, sociable, se distrae a la hora de realizar sus trabajos, difícilmente toma iniciativas, presenta disposición e interés por aprender, pero en pocas ocasiones termina las actividades de clase, argumenta su punto de vista, pero en muy pocas ocasiones participa en clase.
8	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es responsable, tímida, se concentra en realizar sus trabajos, es callada, difícilmente toma iniciativas, responsable, respetuosa, cumple con el material requerido en clase, argumenta su punto de vista y es poco participativa.
9	Mujer 15 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es responsable, sociable, se concentra en realizar sus trabajos, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, cumple con el material requerido, responsable, argumenta su punto de vista y es participativa.
10	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una mala actitud, no le gusta trabajar en el aula, es apática con sus compañeros, es poco responsable, sociable, en raras ocasiones termina sus actividades, se distrae constantemente con sus compañeros, presenta poco interés por aprender, en pocas ocasiones cumple con el material requerido debido a que menciona que olvida, rara vez participa en clase.
11	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella buena actitud, le gusta trabajar en el aula, es empática con sus compañeros, es responsable, tímida, termina sus actividades en el tiempo establecido, presenta interés por aprender, es poco responsable con el material requerido, participa en clase, pero en escasas ocasiones debido a que menciona que le apena participar frente a sus compañeros.
12	Hombre 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en él un temperamento flemático ya que prefiere que los demás decidan por él, no le gusta trabajar, presenta buen humor, muy tranquilo y tolerante, tímido, evita las competencias y conflictos, en pocas ocasiones cumple con los materiales requeridos.
13	Hombre 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en él buena actitud, le gusta trabajar en el aula, es empático con sus compañeros, es responsable, sociable, termina sus actividades en el tiempo establecido, presenta interés por aprender, responsable con el material requerido, participa en clase, pero falta constantemente.
14	Hombre 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Dicho alumno presenta buena actitud, le gusta trabajar en el aula, es empático con sus compañeros, es responsable, tímido, callado, termina sus actividades en el tiempo establecido, presenta interés por aprender,

			participa en clase, pero en escasas ocasiones debido a que menciona que le da pena participar frente a sus compañeros.
15	Mujer 14 años	Estilos de Aprendizaje: Visual	Se observa en él una buena actitud, le gusta trabajar en el aula, es empática con sus compañeros, es responsable, tímido, callado, termina sus actividades en el tiempo establecido, presenta interés por aprender, responsable y respetuoso, participa en clase, pero en escasas ocasiones.
16	Hombre 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en él un temperamento flemático ya que prefiere que los demás decidan por él, no le gusta trabajar mucho, falta constantemente es tolerante, evita las competencias y conflictos.
17	Mujer 15 años	Estilo de Aprendizaje: kinestésico	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es responsable, sociable, muestra autonomía, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, realiza las actividades de una manera muy rápida, aunque descuida su ortografía y limpieza en sus trabajos, argumenta su punto de vista y es participativa, pero evita trabajar en equipo.
18	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, tímida, le cuesta relacionarse con sus compañeros, evita preguntar sus dudas, es extremadamente callada pero muy responsable con el material requerido para las clases.
19	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es poco responsable, sociable, se distrae constantemente con sus compañeros, presenta disposición e interés por aprender, pero en pocas ocasiones concreta los trabajos, argumenta su punto de vista y es participativa.
20	Mujer 14 años	Estilo de Aprendizaje: Visual	Se observa en ella una buena actitud, gusto por el trabajo en el aula, es empática con sus compañeros, es poco responsable, sociable, se concentra en realizar sus trabajos, toma iniciativa, presenta disposición e interés por aprender, pero en pocas ocasiones cumple con el material requerido debido a que menciona que lo olvida.

3.5 Etapa de desarrollo

La propuesta de intervención se diseñó en 7 secuencias didácticas, Zavala (2008) define a la secuencia didáctica como “un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas, y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesorado como por el alumnado”. Cada secuencia fue aplicada en sesiones de clase, con un tiempo de 50 min. En cada sesión se especifica el contenido temático, la

competencia específica, el cuerpo de la secuencia (Inicio, desarrollo y cierre), así como el método de trabajo y el componente esencial de esté.

Ver en Anexos (1,2,3...) secuencia didáctica completa.

CIENCIAS III (QUÍMICA) SECUENCIA DIDÁCTICA 1 No. De sesiones 2

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas
Contenido:
 – Transformaciones y cambios químicos y el lenguaje de la química
Estrategia: JIGSAW, mapa mental.
Método de trabajo: Trabajo colaborativo
Componente esencial: CDSA

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
Se da una presentación general del tema. El docente entrega a cada uno de los alumnos una imagen de manera aleatoria. Se les pide a los alumnos que se integren en equipos sin repetir las imágenes (quedando equipos de 6 personas).	Se explica la importancia de la química en la vida y la importancia de los constantes cambios y las transformaciones. Posteriormente se presenta un mapa mental, el cual se tiene que construir con las imágenes que se les entregaron previamente y se les pide a los alumnos que completen el mapa con la información que han estudiado hasta el momento.	Finalmente, se les pide que comparen su mapa mental con sus compañeros de grupo, busquen las diferencias y las escriban en su libreta. Posteriormente se leen todas las respuestas y en lluvia de ideas se da se responde el mapa mental.
A partir de lo realizado se les pide a los alumnos que de acuerdo a sus conocimientos definan los conceptos de: -Cambio -Cambio físico -Cambio químico	Se da lectura a sus conceptos y el docente dicta a los alumnos la definición química de cada uno. Posteriormente la docente les da a los equipos una lista de situaciones y les pide marcar con un color las situaciones que consideran hay un cambio químico. Y se les pide que respondan las preguntas: ¿Tuviste dudas para hacer esta actividad? ¿Todos están de	Para concluir se les pide a los equipos que discutan los planteamientos que se encuentran en el libro de texto p.p. 163 Y en una cartulina ilustren las repuestas que dieron a cada uno de los planteamientos.

Ilustración 1 Secuencia didáctica parcial

3.6 Resultados

Sesión 1:

Se da una presentación general del tema, se entrega a cada uno de los alumnos una imagen de fórmulas de manera aleatoria. Se les pide a los alumnos que se integren en equipos sin repetir las fórmulas. Se explica la importancia de la química en la vida y la importancia de los constantes cambios y las transformaciones.

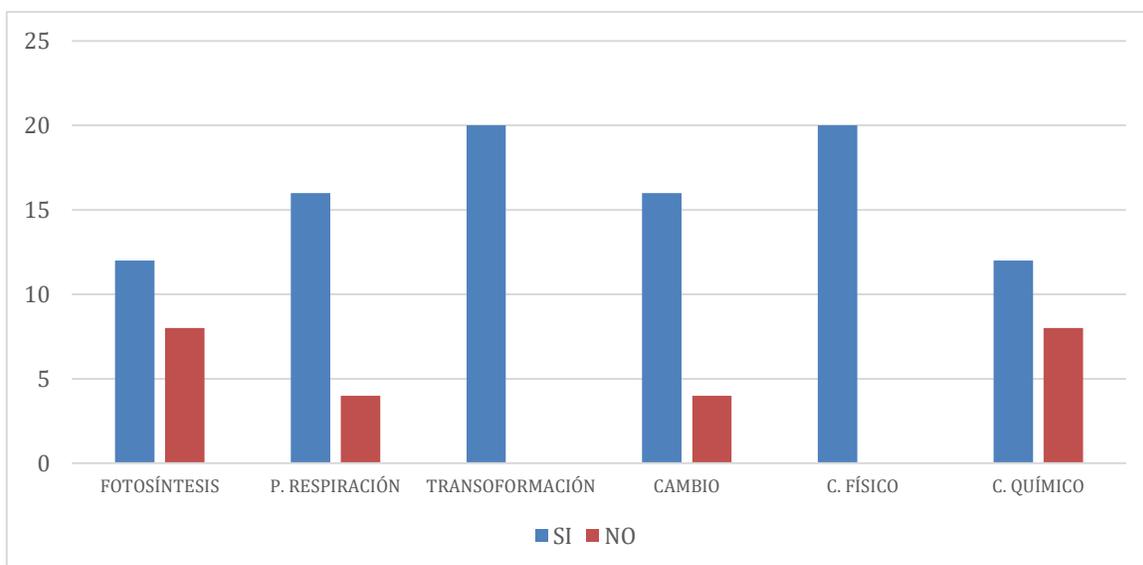
Posteriormente se presenta un mapa mental, el cual se tiene que construir con las fórmulas que se les entregaron previamente y se les pide a los alumnos que completen el mapa con la información que han estudiado hasta el momento (Ver anexo 1).



Ilustración 2 Secuencia didáctica 1

Los resultados obtenidos en transformaciones y cambios químicos, conceptos trabajados en la secuencia didáctica 1 sesión 1, se puede observar que el 100% de la población realizó la actividad del mapa mental, pero solo un 60% de la muestra cumplió con la definición de cambio, cambio físico y químico de forma adecuada debido escribieron el nombre y la definición correspondiente, mientras que el 40% de la muestra no logró definir cada uno puesto que en ellos se observó carecían de conocimientos previos. En esta misma secuencia el 80% de la muestra identifico los conceptos de respiración y cambio, pero solo un 20% de ellos no lograron escribirlo de manera coherente ya que presentaba inconsistencias en su escrito.

Finalmente, en esta misma actividad un 100% de la muestra logró identificar y definir de manera precisa el concepto de transformación y cambio físico sin que algún alumno presentara dudas sobre dichas definiciones logrando con ello el aprendizaje esperado de la secuencia. Estos resultados se muestran en la gráfica No. 1.



Gráfica 1 Transformaciones y cambios químicos

En el gráfico de transformaciones y cambios químicos nos muestra el resultado adquirido de los conceptos propuestos en la secuencia número 1, en el cual se puede observar que la mayoría de los alumnos logro apropiarse de los conceptos (fotosíntesis, respiración, transformación, cambio, cambio físico y cambio químico).

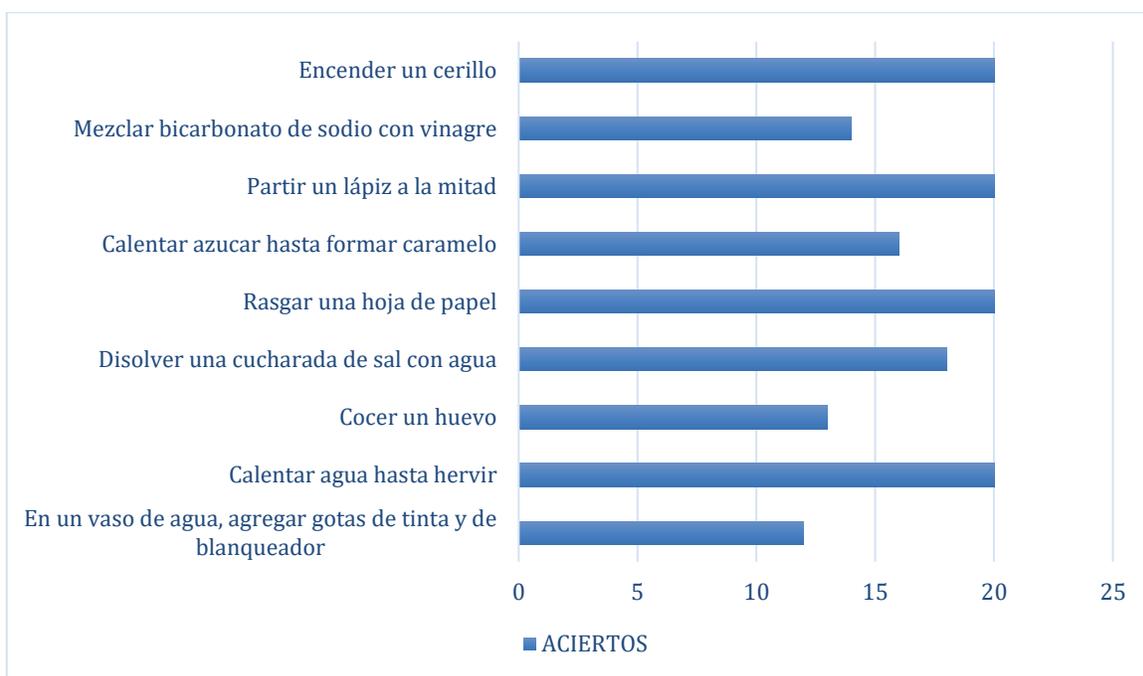
Al inicio de la sesión se observó que los alumnos tenían poca interacción debido a que estaban integrados en equipo al azar y con varios de los integrantes del equipo no tenían relación lo cual dificultaba la comunicación verbal, pero en cuanto iba avanzando en las actividades de la sesión, desarrollaban confianza y con ello lograban entablar comunicación lo que permitió trabajar colaborativamente, compartiendo resultados, estrategias y soluciones.

Situación de aprendizaje

A partir de lo realizado se les pide a los alumnos que de acuerdo a sus conocimientos definan los conceptos de: -cambio, - cambio físico y - cambio químico.

Se da lectura y se dicta la definición química de cada uno. Posteriormente la docente les da a los equipos una lista de situaciones y les pide marcar aquellas en las que consideran hay un cambio químico (ver Anexo 2).

Los resultados obtenidos en la segunda sesión de la secuencia didáctica No. 1 fue que el 100% de la población muestra realizó la actividad de la cual se obtuvieron diferentes datos, el 100% de la muestra logró de manera eficaz identificar el tipo de cambio (físico / químico) que correspondía al encender un cerillo, partir un lápiz a la mitad, rasgar una hoja de papel y calentar agua hasta hervir, mientras que solo un 90% logró identificar el tipo de cambio que correspondía al disolver agua con sal y el 10% restante de los alumnos confundía el tipo de reacción que realiza el NaCl con HCO₃ lo que dificultó que los estudiantes lograran interpretar el fenómeno que se estaba presentando, en la situación del bicarbonato solo identificaron el tipo de cambio un 70% el 30% restante no pudo identificar el tipo de cambio ocurrido ya que lo asociaba a un cambio físico, otro dato obtenido es que un 80% logró identificar el tipo de cambio que correspondía al formar un caramelo. En los conceptos que tuvieron mayor confusión fue la situación de cocer un huevo y combinar tinta con agua, esto lo lograron sólo un 65% y un 60% logró identificar el tipo de cambio químico que correspondía. Esto se puede ver en el gráfico No. 2



Gráfica 2 Transformaciones y cambios químicos

En el grafico “transformaciones y cambios químicos” de la secuencia didáctica 1, sesión número dos se observa cómo los alumnos logran integrar los conceptos aprendidos “cambio químico y cambio físico” los cuales se encuentran presentes en nuestra vida diaria de manera implícita.

Durante la culminación de la secuencia 1 se observa que los alumnos tenían mayor confianza en cada uno de los equipos, porque se encontraban identificados y empezaban a esclarecer sus objetivos y metas deseadas así mismo comenzaban a autoevaluar su participación en las situaciones presentadas ya que evaluaban constantemente sus acciones y lograban establecer una respuesta definitiva a las situaciones presentes.

Secuencia didáctica 2

Mediante una lluvia de ideas se abordan los conceptos de cambios físicos y químicos. Se mencionan ejemplos. Los alumnos anotan el concepto de reacción química y la manera gráfica de la reacción. Se organizan en equipos (por afinidad), cada equipo de 4 integrantes. El docente explica los diferentes tipos de reacciones, posteriormente se les pide a los alumnos que representen en su libreta los diferentes tipos de reacción que se manifiestan en nuestra vida diaria y ¿cuál es su función?

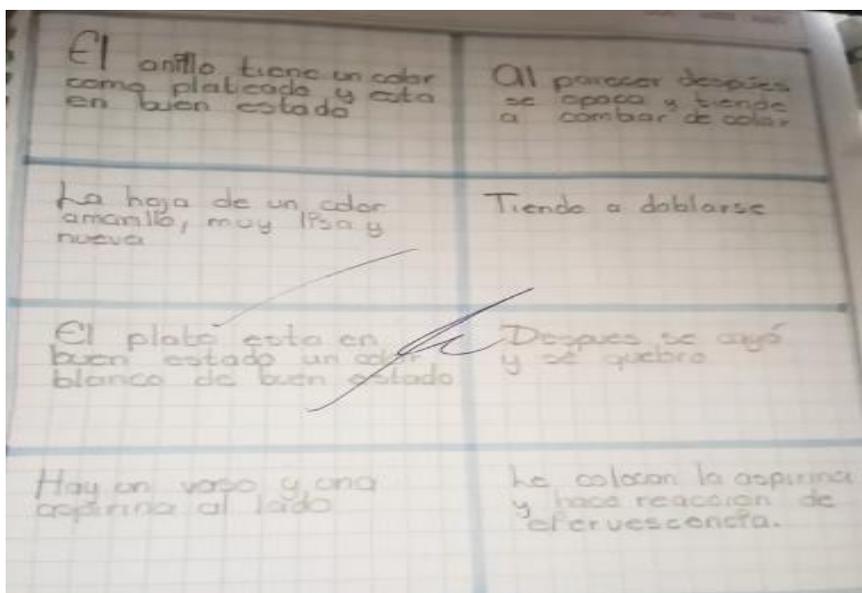
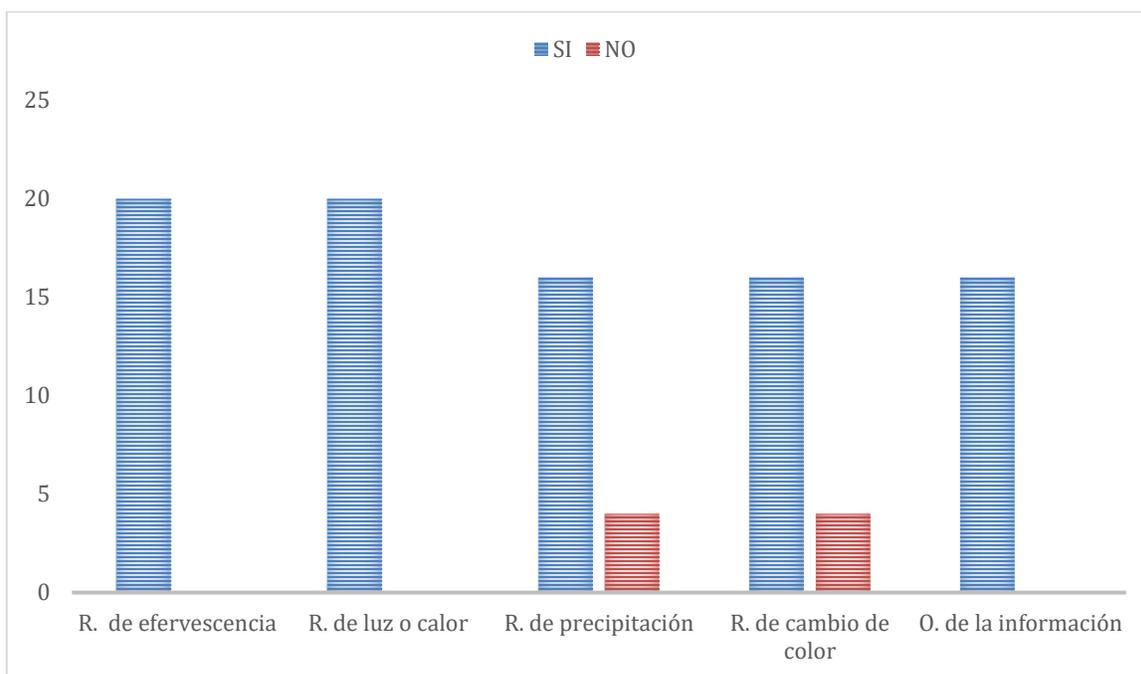


Ilustración 3 Secuencia didáctica 2

Para concluir a los alumnos se les entrega una serie de problemas de manera que analicen colaborativamente una clasificación de los diferentes tipos de reacción de acuerdo a los problemas presentados.

En este grafico 3 se observó que el 100% de la muestra realizo la actividad y del cual se obtuvieron solamente dos resultados que fueron los siguientes: el 100% de la muestra logro organizar la información ya que se visualiza de forma tabular con el número de columnas determinado, en la cual se puede leer en forma vertical, así mismo consiguieron ubicar todos los elementos necesarios para comparar la información, dos resultados que alcanzaron terminar de manera satisfactoria fue la definición de los concepto de reacción de efervescencia y reacción de luz y calor puesto que no presentaron ninguna duda mientras que solo el 80% de la muestra logro concretar las definiciones de reacción de precipitación y la reacción de cambio de color mientras que un 20% de ellos no lo logro de manera satisfactoria esto debido a que los alumnos no comprendían en su totalidad la función que estos tenían. Esto se puede ver en el grafico No. 3



Gráfica 3 Reacción química (tipos de reacciones)

De igual manera en el grafico 2 “Tipos de reacciones” se comparan los diferentes tipos de reacciones (de luz y calor, de efervescencia, precipitación y cambio de color) y se observa la manera en que los alumnos adquieran los diferentes conceptos de reacción.

Durante el desarrollo de la misma secuencia se observó en los alumnos mayor cooperación al realizar las actividades debido a que eran más solidarios con el equipo, tenían establecida una meta común y con ello la interacción y la motivación estaba en aumento, se identificaban como equipo y cada uno desarrollaba sus habilidades interpersonales lo que permitió que logaran autoevaluarse constantemente y se vio reflejado en sus resultados de trabajo debido a que entregaron trabajos de mayor calidad apropiándose de los conceptos antes mencionados, logrando con ello el aprendizaje esperado (Ver anexo 3).

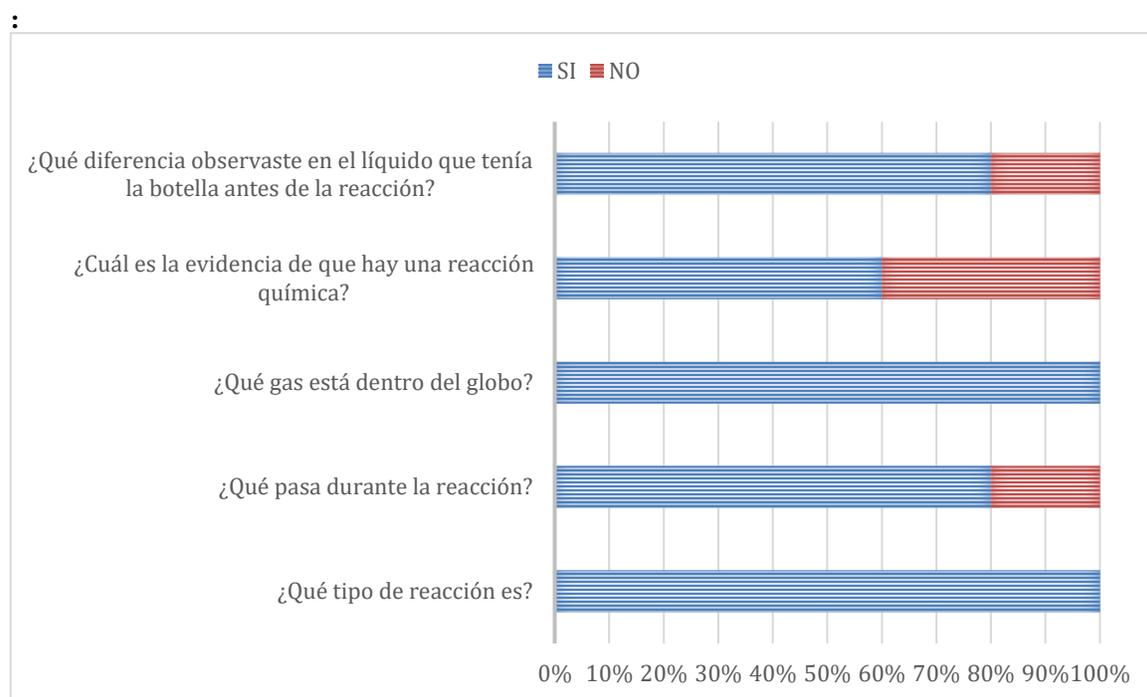
Secuencia didáctica 3

El docente da una retroalimentación de la reacción química. Posteriormente les explica la fórmula de esta y sus partes (reactivos y productos) y organiza el grupo en equipos de 6 (a partir de los números pares e impares en la lista de asistencia). Se le entrega a cada equipo una hoja que contiene la práctica de laboratorio, se les dan los materiales y sustancias. Durante este lapso el docente explica a los alumnos que durante la reacción química los reactivos se transforman en productos. Una vez finalizado la práctica se les pide a los alumnos que respondan preguntas



Ilustración 4 Secuencia didáctica 3

En el presente grafico se observa que el 100% de la población realizo la práctica de laboratorio de la cual se obtuvieron los siguientes resultados, el 100% de la muestra logro identificar el tipo de reacción que se realizó con la práctica de laboratorio (R. de efervescencia) al igual que los productos resultantes de dicha reacción (CO_2), mientras que el 80% solo logro explicar el proceso de la reacción química, así como los reactivos presentes debido a que confundían la función que tenían los reactivos, finalmente un 60% logro observar de manera practica el resultado de la reacción mientras que el 40% no logro apreciar el producto debido a que dejaron escapar el CO_2 Esto se puede ver en el grafico No.4



Gráfica 4 Reactivos y productos en una reacción química.

En el grafico “Reactivos y productos de una reacción química” presenta el resultado obtenido de los conceptos identificados “reacción exotérmica, reactivos y productos” durante una práctica de laboratorio.

Durante la aplicación de la secuencia didáctica (ver anexo 3) se observó que los equipos ya tenían una identidad propia, la comunicación, el trabajo en equipo y la cooperación fueron factores dominantes, lo cual permitió alcanzar el aprendizaje esperado, puesto que se logró ver que los alumnos tenían confianza en sí mismos, se ayudan mutuamente de forma eficiente

y efectiva, se retroalimentaban constantemente promoviendo el diálogo y la discusión en cada uno de los pasos a seguir para llegar a una respuesta de calidad en cada pregunta planteada.

Secuencia didáctica 4

Mediante una lluvia de ideas se les pide a los alumnos retomar las respuestas de la práctica de laboratorio anterior. Se destaca la importancia de la reacción química, se entrega una ficha cuya imagen corresponde a una fórmula química. Se les pide a los alumnos que se integren en equipos sin repetir las imágenes de la ficha (4 integrantes).

El docente pide a los alumnos que identifiquen los elementos que forman el compuesto de la fórmula recibida en su ficha, se explica la manera en que se clasifican las fórmulas (empírica, molecular, desarrollada y espacial) para ello realizan una tabla comparativa de la información proporcionada en su cuaderno. Ya identificados los diferentes tipos de fórmulas, los alumnos clasifican la fórmula de la ficha identificando a la que corresponde.

Para finalizar se les proporcionan 20 fórmulas diferentes, las cuales tienen que organizar la información de manera gráfica de acuerdo a las características de cada una de ellas.

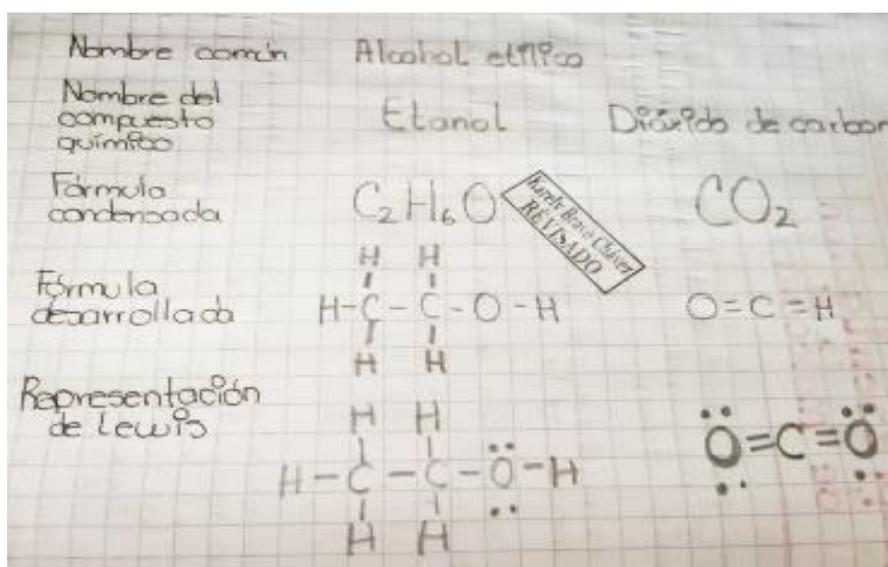
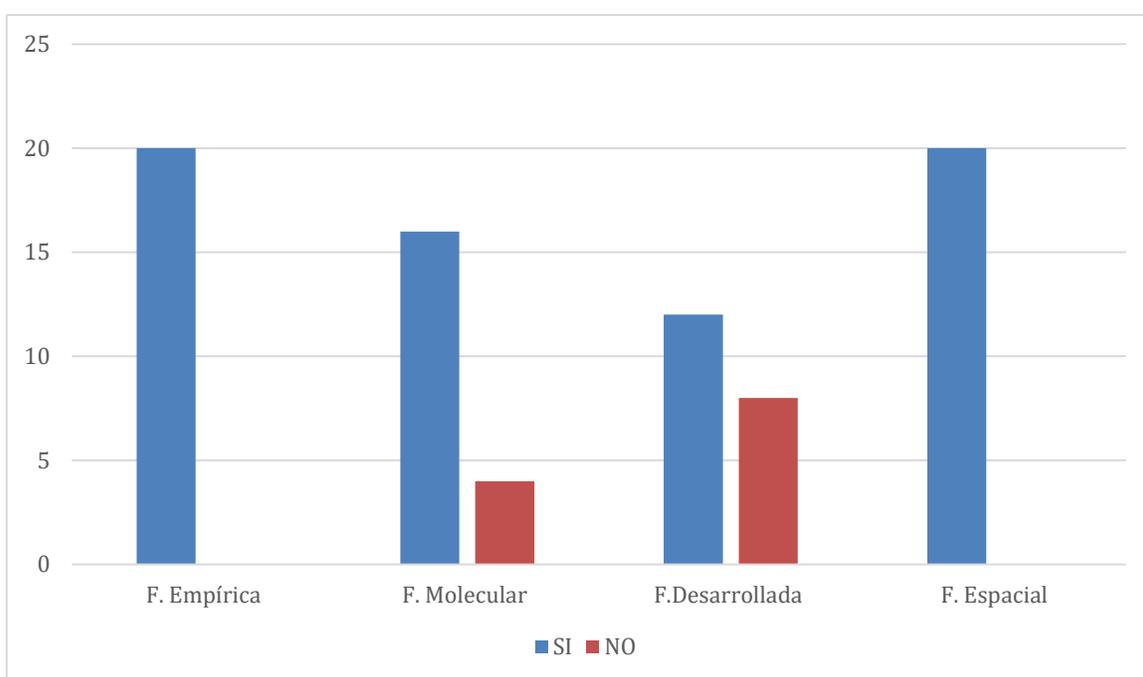


Ilustración 5 Secuencia didáctica 4

En el grafico No. 5 se ve que el 100% de la población muestra realizo la actividad de la cual un 100% de los alumnos lograron identificar las fórmulas empíricas y espaciales, así como representarlas de manera acertada en su cuaderno demostrando con ello que tienen un criterio de clasificación lógico y consistente, pero solo 80% de ellos no identificaron y clasificaron las fórmulas moleculares debido a presentaron dudas a la hora de escribir el nombre de la formula correspondiente. Finalmente se observa que el grupo 40% de la población no logro identificar y nombrar una formula desarrollada ya que presentaban confusión con las fórmulas moleculares de tal manera que solo el 60% de la población culmino con existo el resultado. Esto se puede ver en el grafico No. 5



Gráfica 5 Clasificación de fórmulas químicas

En el Grafico 5 "Clasificación de fórmulas químicas" se muestran los resultados obtenidos por la población muestra en la actividad clasificación de fórmulas (empírica, molecular, desarrollada y espacial) a través de una tabla comparativa.

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se logró ver que la mayoría de los alumnos ya tenían establecido el rol de participación en su equipo, cooperaban en las tareas, intercambiaban opiniones, construían y reconstruían los ejercicios de tal manera que todos los integrantes estuvieran de acuerdo, trabajaban colaborativamente impulsando con ello

responsabilidad de cada uno de los miembros con la tarea que le correspondía resaltando en todo momento comunicación escrita y verbal (ver anexo 4).

Secuencia didáctica 5

Se da la bienvenida al grupo y de manera aleatoria mediante una lluvia de ideas se realizan preguntas sobre las partes de la fórmula general, Se ofrecen respuesta a las preguntas y se les pide que en su libreta de manera ilustrativa ejemplifiquen la Ley de Lavoisier.

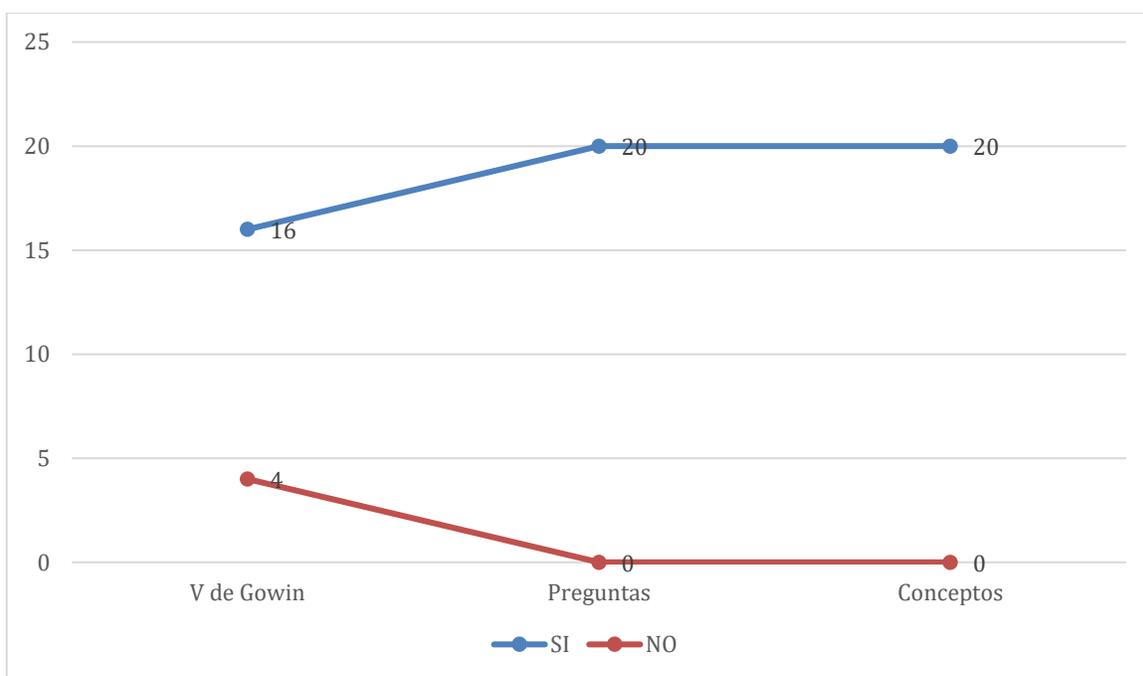
Se menciona a los alumnos que las reacciones químicas están relacionadas con los cambios energéticos y se clasifican en dos: Reacciones endotérmicas y Reacciones exotérmicas, se les pide que anoten las definiciones de cada una de ellas finalmente se les pide a los alumnos que se agrupen por afinidad en grupos de 6.

A cada equipo se le entrega una práctica de laboratorio y los materiales necesarios para realizar la práctica. Cada equipo realiza su práctica y al finalizar se les pide que en la libreta elaboren su “V de Gowin “.



Ilustración 6 Secuencia didáctica 5

En el grafico No. 6 se puede observar que el 100% de la población muestra realizo la actividad debido a que todos construyeron con éxito la elaboración de la “V de Gowin“, el 100% de los alumnos logro identificar el tipo de reacción que se estaba trabajando en el laboratorio, así como el enfoque y tema central y los conceptos que se manejan dentro de ella como son: reacción exotérmica, reactivos y productos, tipo de reacción, entre otros, la única dificultad que se puede observar es que un 20% de los alumnos no termino el reporte de practica a tiempo debido a que no manipulan de manera rápida los instrumentos de laboratorio lo cual dio como resultado que la práctica de laboratorio se extendiera y con ello los casos observables se retrasaran para el análisis del mismo. Esto puede verse en el grafico 6.



Gráfica 6 Reacciones químicas desde el punto de vista energético

En el grafico 6 "Reacciones químicas desde el punto de vista energético" se muestran los resultados procedimentales obtenidos por la población muestra durante la práctica de laboratorio en el cual se puede analizar el resultado de la realización de la actividad.

Durante el desarrollo de esta secuencia los alumnos se observaban muy entusiasmados predominaban los cuatro componentes esenciales: la cooperación, el trabajo en equipo, la comunicación y la autoevaluación. Debido a que tenían un sentido de pertenencia, ejecutaban cada una de las etapas de la práctica de laboratorio de manera precisa, algunos de manera

más rápido y otros un poco más lento debido a que sus acciones psicomotoras no estaban desarrolladas de la misma manera, lo que enriquecía la actividad eran las acciones sociales, la comunicación entre los diferentes miembros, la interacción, daban solución a cada una de las preguntas planteadas de manera interdisciplinar evitando con ello las acciones aisladas y favoreciendo así el logro del aprendizaje esperado.

Secuencia didáctica 6

Se le da la bienvenida al grupo y se les menciona el tema a trabajar y el propósito de la clase.

Se forman equipos de 4 personas de manera aleatoria y se reúnen. Mediante una lluvia de ideas se clarifican las dudas respecto a la reacción química y anotan en su libreta la manera que se representa las reacciones químicas. Cada uno de los alumnos escribe la definición en su libreta.

Para finalizar se les entrega a los alumnos las diferentes partes de dos ecuaciones químicas y se les pide lo organicen en su libreta de la manera correcta de acuerdo a lo visto anteriormente elaborando con ayuda de ellas un mapa mental.

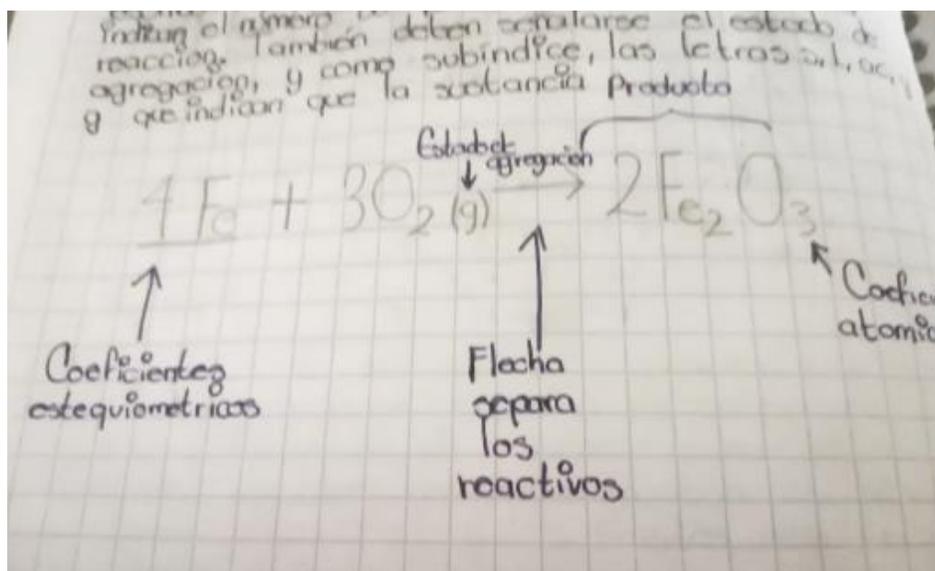
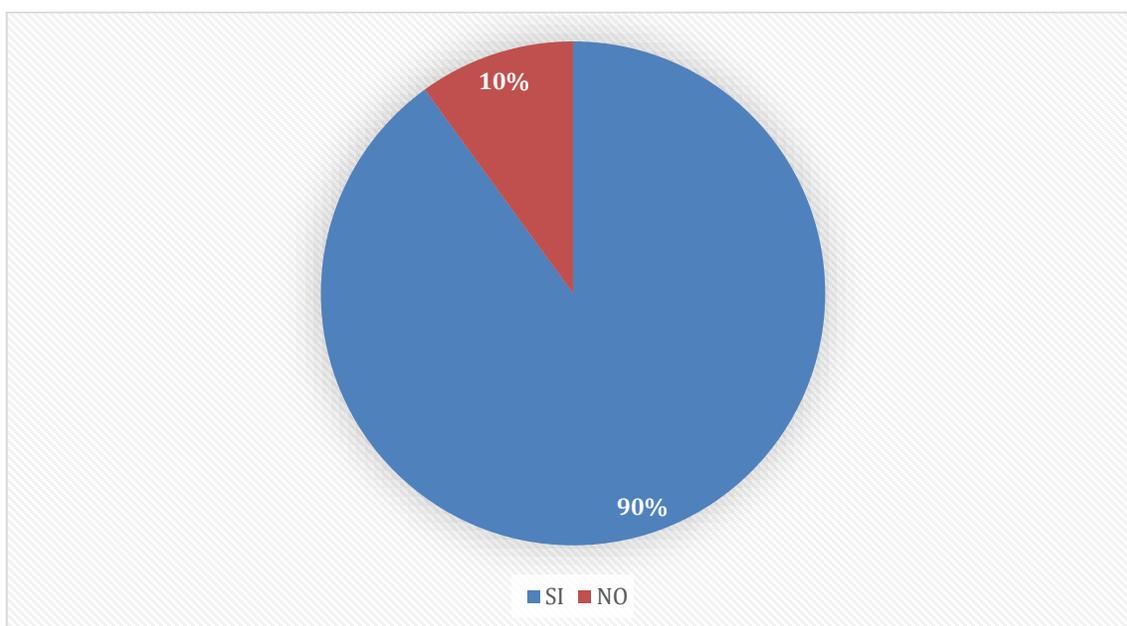


Ilustración 7 Secuencia didáctica 6

En el gráfico 6 se puede observar un ejemplo de la actividad, siendo el 100% de la población muestra que realizó la actividad de la cual, el 90% de los alumnos logro con éxito anotar las partes de la ecuación química, identificando el coeficiente estequiométrico y coeficiente atómico así como el tipo de ecuación (reversible e irreversible) al que correspondía y estado físico de los compuestos; mientras que el 10% de la población presento dudas al identificar las partes de la ecuación por lo que es necesario retroalimentar con mayor número de ejercicios para que los alumnos disipen las dudas presentadas.



Gráfica 7 Ecuación química

En el gráfico “Ecuación química” muestra los conocimientos generales que tienen los alumnos al interpretar la información a través de una ecuación química de la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Durante la realización de esta secuencia didáctica se observó a los alumnos más cooperativos, identificados con su equipo, todos tenían bien establecida las metas planteadas, estaban organizados jugando cada quien un rol en el trabajo, en cuanto a la comunicación, en el aspecto verbal se observaban muy confiados, transmitían conocimientos, emociones, experiencias, etc. Que utilizaban para informar, investigar, discutir y concluir de manera escrita la actividad planteada.

Secuencia didáctica 7

Mediante una lluvia de ideas se les pide retomar las partes de la ecuación. Se forman equipos de 3 personas de tal manera que un alumno funcione como monitor y se reúnen en equipo.

Para corroborar lo aprendido se les pide identifiquen a que tipo reacción corresponde y las partes de ella de las siguientes ecuaciones.



El tutor del equipo les explica a sus compañeros las reglas de las ecuaciones químicas y posteriormente balancean ecuaciones (ver Anexo 7)

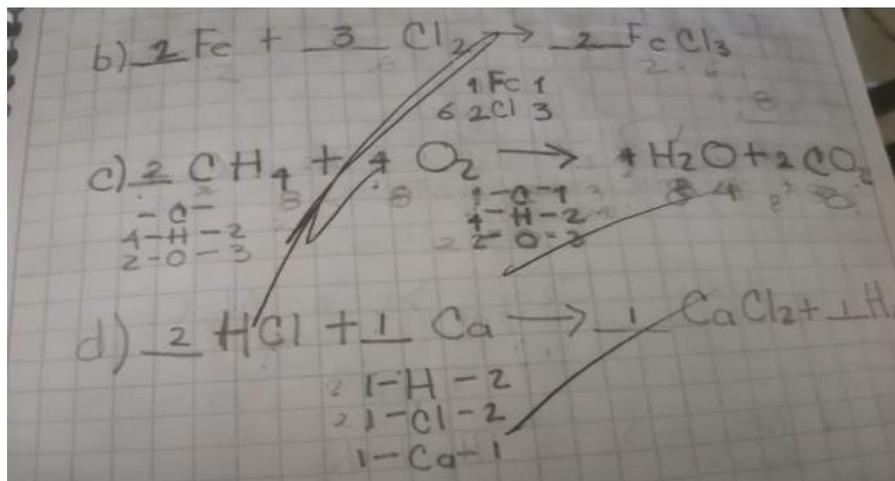
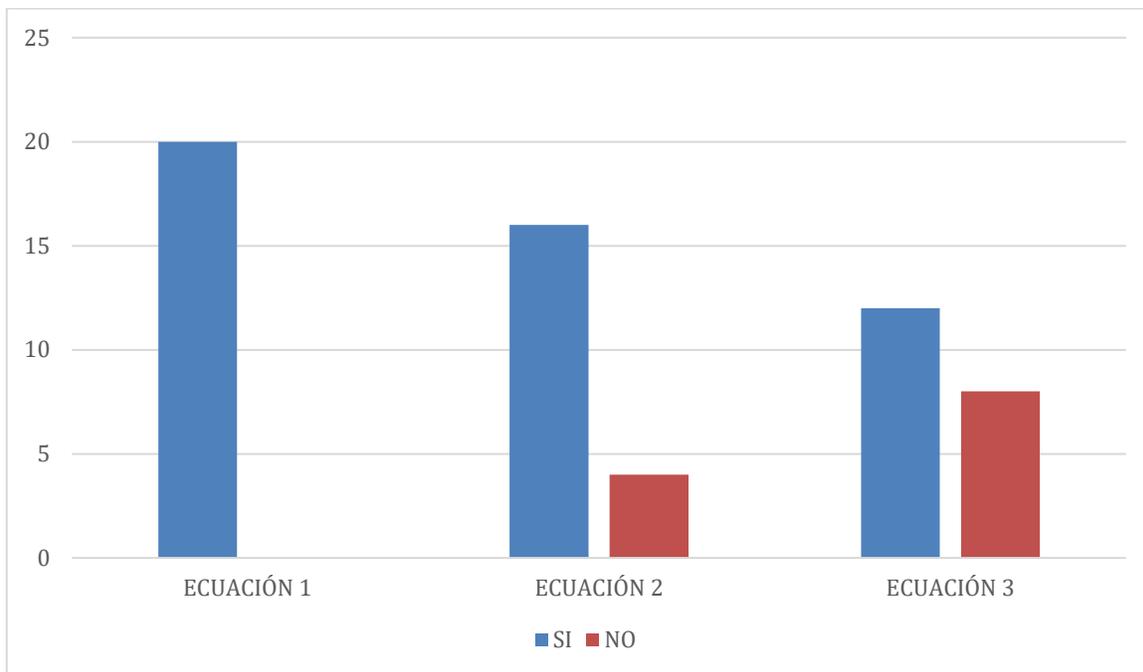


Ilustración 8 Secuencia didáctica 7

En el gráfico No. 7 se observa la actividad de la libreta diseñada, siendo un 100% de los alumnos que pudo realizar con éxito el balanceo de la primera ecuación debido a que los alumnos identifican los conceptos de coeficientes estequiométricos y atómicos, colocan estos adecuadamente los coeficientes de tal manera que balancean sin presentar alguna duda, por su parte en la ecuación 2 logramos observar que un 20% de los alumnos tuvo dificultades para realizar la actividad esto debido a que no colocaron su tabla de ajustes lo que les dificultó conocer de manera adecuada el número de átomos correctos para cada compuesto, para lo cual los alumnos fueron apoyados por sus compañeros para poder concretar la actividad, finalmente en la ecuación 3 se puede analizar que el 40% de la población presentó dificultad

esto debido al nivel exigido, ya que los alumnos no colocaban de manera correcta los coeficientes estequiométricos lo cual hizo que el ejercicio se les complicara más de lo requerido.



Gráfica 8 Método del tanteo

En el grafico “Método del tanteo” muestra los resultados obtenidos en las actividades de balanceo de ecuaciones en el que se observa que los alumnos presentaron mayor número de dificultades debido al nivel de análisis requerido para la actividad.

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se observó un trabajo en equipo ya que los alumnos monitores apoyaban constantemente en las dudas que tenían los alumnos que no habían comprendido totalmente, en el cual la productividad y la comunicación eran una característica fundamental de todos. Ya, que los alumnos trabajaron en pos de un objetivo común con una comunicación fluida y constante en la que se compartía las ideas y opiniones, además de que resolvían problemas y conflictos con responsabilidad, autoevaluación en todo momento.

CAPITULO IV CONCLUSIONES

En este capítulo se presenta las conclusiones en donde se fundamentan los resultados obtenidos y las implicaciones que este tiene en el ámbito educativo, profesional y social.

4.1 Conclusiones

Al revisar la literatura del aprendizaje colaborativo y lo que implica en la práctica implementada en el nivel de secundaria, permitió identificar cinco elementos multifuncionales dentro del aula que se desarrollan cuando este se pone en práctica, los cuales son: cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación. Los cuales fueron fundamentales para el logro de los objetivos planteados:

Analizar la influencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje de las Ciencias III del programa oficial (2011) en los estudiantes del 3er año, grupo “B” de la Escuela Secundaria Miguel Salas Anzures para establecer estrategias de intervención.

- Definir una propuesta de intervención que implique el trabajo colaborativo dentro del aula en los alumnos del 3er. Año de secundaria en la materia de Ciencias III.
- Describir el comportamiento de los estudiantes en el desarrollo de las actividades a través del trabajo colaborativo.
- Explicar como el trabajo colaborativo influye en el aprendizaje de las Ciencias III.

El análisis de los resultados obtenidos permitió reconocer como se fueron presentando estos elementos esenciales.

El elemento de cooperación en la primer secuencia se observó que menos de la mitad de los alumnos lograba apoyarse mutuamente, se encontraban distantes no identificaban el rol que iban a jugar en el equipo, estaban apartados en cuanto a las metas establecidas, pero al aplicar la secuencia número 3 se observó un cambio un tercio de la población muestra tenía un rol determinante en el equipo, compartían la misma meta, al llegar a la secuencia 5 más de la mitad de la población muestra comprendió que un solo estudiante no puede tener éxito a menos que todos en el equipo tengan éxito por tal motivo cada uno tomo un rol, logro

desarrollar sus habilidades natas y lograron identificar las metas deseadas, cooperando con lo necesario para lograr a cumplir cada una de los objetivos deseados y ayudando en las diferentes tareas por lo que se concluye que trabajar de manera colaborativa fortalece las relaciones interpersonales y consolida el logro de los aprendizajes esperados a partir de encontrar una pertenencia en el grupo en el que se encuentran.

A continuación se analizan los principales conceptos que se implementaron en este estudio de caso: cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación

Responsabilidad: En el desarrollo de la secuencia 1 menos de la mitad de la población estaba comprometida con el trabajo, todos se encontraban aislados esperando a que fuera el jefe del equipo quien realizara la actividad, pero al llegar aplicar la secuencia 3 se observó un cambio cada uno de los estudiantes estaba comprometido la parte de tarea que les correspondía de manera individual y al mismo tiempo, todos en el equipo estaban comprometidos con todas las tareas debido a que cada uno terminaba con la parte que le correspondía y trataba de ayudar al resto del equipo para terminar con el trabajo. Concluyendo que la responsabilidad con valor afectivo y social es de suma importancia ya que los alumnos adquieren compromisos grupales desarrollando con esta responsabilidad la proactividad y confianza a la hora de trabajar logrando así mejores resultados en la culminación de sus tareas.

Comunicación. En las dos primeras secuencias menos de la mitad de la población de estudio no se expresaba de manera adecuada en la forma escrita ni verbal debido a que no compartían información de forma eficiente y afectiva pero al llegar a aplicar la secuencia 5 se notó un cambio importante porque más mitad logró expresarse adecuadamente de forma verbal aunque presentaban algunos errores en sus expresiones escritas, los trabajos finales ya presentaban resultados de mayor calidad debido a que se enriquecían sus trabajos con retroalimentaciones constantes a lo largo del desarrollo de las actividades. Concluyendo así que el intercambio de opiniones mediante el habla, la escritura y otro tipo de medios, logran llevar a cabo una comunicación asertiva lo que permiten expresar de manera precisa y clara el objetivo de las sesiones lo cual será fundamental obtener una actitud positiva para interactuar con los otros y lograr así tener trabajos de mejor calidad.

Trabajo en equipo: Componente esencial de acuerdo a Johnson (1997) : En la secuencia número uno el trabajo en equipo fue casi nulo más de la mitad del equipo no trabaja de forma grupal, cada uno resolvía los problemas de forma aislada pero fue hasta la secuencia 3 cuando se observó un cambio, tres terceras partes de la población muestra logro tener comunicación y confianza de tal manera que lograron resolver problemas juntos, identificaron los objetivos, logrando con ello mayor comunicación. Concluyendo que a través del trabajo en equipo los alumnos realizan una reflexión con los otros, logrando pautas en su aprendizaje lo que permite redireccionar su trabajo, fortaleciendo con ello la confianza en su equipo, su seguridad y autoestima fortificando así la resolución de problemas.

Autoevaluación. Durante el desarrollo de la secuencia 1 -3 más de la mitad de los alumnos no lograba identificar de manera concreta el rol que tenían en el equipo por ello no podían evaluar su papel en el equipo pero fue hasta la secuencia 5 cuando se notó un cambio, los alumnos ya tenían un rol definido y las habilidades de las cuales eran capaces realizar por tal motivo ya podían evaluar sus propias acciones y con ello identificar los cambios que debían realizar para mejorar su trabajo. Concluyendo que la autoevaluación permite evaluar el rol de cada uno de los integrantes del equipo identificando con ello sus fortalezas y debilidades de tal manera que puedan reconocer su proceso y consolidar su aprendizaje llevando así el control de su propio aprendizaje.

Aunque Jhonson (1999) explica que el aprendizaje colaborativo se puede realizar de diversas maneras señala tres tipos: el aprendizaje formal, el informal y los grupos base. Se concluye que los alumnos trabajan de mejor manera cuando parten de una manera formal ya que estos se comprometen con el grupo y no tienen a tener distracciones a la hora de trabajar.

4.2 Implicaciones

Durante el desarrollo de este estudio de caso se puede observar que en la mayoría de los niveles educativos no se pone en marcha dinámicas colaborativas por tal motivo los estudiantes presentan muchos obstáculos a la hora de trabajar con sus compañeros de grupo, lo cual se veía reflejado durante las primeras sesiones que ya que en la aplicación de la propuesta didáctica los alumnos en un inicio se encontraban aislados a la hora de trabajar pero al final de ello lograron concretar los productos de manera colaborativa, ya que

construían y reconstruían su aprendizaje, compartiendo resultados y ayudando a lograr los objetivos planteados en cada una de las actividades realizadas.

Trabajar de manera colaborativa dentro del aula favorece a los docentes una mayor calidad educativa ya que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de la interacción en los procesos de diálogo que se dan al interior del grupo, la reciprocidad, la responsabilidad y las relaciones sociales. Además permite que las actividades se desarrollen en un tiempo menor y promueven la retroalimentación a través de la interacción ya que los alumnos reconstruyen su aprendizaje cada que intercambian información entre ellos.

Trabajar de manera colaborativa en el ámbito profesional es muy necesaria ya que permite a los docentes intercambiar estrategias de aprendizajes que les son funcionales en sus diferentes centros educativos y materias. Por tal motivo es primordial que se realicen academias constantemente para retroalimentar el trabajo educativo a partir de la experiencia docente de cada uno de los involucrados.

4.3 Sugerencias de la investigación

Se sugiere que los docentes implementen el trabajo colaborativo en los centros de trabajo de educación inicial, preescolar, primaria y secundaria. Ya que trabajar de manera colectiva, fortalecen los aspectos conceptuales (referidos al aprendizaje) y formativos (referido a los valores y actitudes).

De este modo se puede disminuir las problemáticas de aprendizaje así como el rezago escolar que se han venido teniendo en cada ciclo escolar, de tal manera que a través de la interacción los alumnos se ayuden entre ellos para fortalecer su aprendizaje y desarrollar sus competencias científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, las cuales no solo serán útiles para la materia de ciencia si no que les serán útiles para la vida diaria ya que serán capaces de llevar ese conocimiento a su realidad inmediata.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ausubel, Novak (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo .2° ed. Trillas México
- Benoit, c. G. (2021). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la producción de textos escritos. *Praxis & saber*, 12(30), e11930. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n30.2021.11930>
- Ciencias (2011). Plan de estudios 2011. Educación básica. México. Sep. 2011. Programas de estudio 2011. Guía para el maestro
- Duarte, J. (2010). -Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual. Revista Iberoamericana de educación. [Http://cvonline.uaeh.edu.mx](http://cvonline.uaeh.edu.mx)
- INEGI (2020) [tps://www.inegi.org.mx/app/geo2/ahl/#:~:text=las%20consultas%20se%20pueden%20realizar,uno%20de%20ellos%2c%20aparecerán%20las](https://www.inegi.org.mx/app/geo2/ahl/#:~:text=las%20consultas%20se%20pueden%20realizar,uno%20de%20ellos%2c%20aparecerán%20las)
- Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, e. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: piados educadores.
- Feldman, r. S. (2005). Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana. México DF: MCGRAWHILL.
- Frawley, w. (1999), Vygotsky y la ciencia cognitiva, Paidós. Cognición y desarrollo humano
- Guitert y f. Jiménez (2000).“Aprender a colaborar,” en cooperar en clase: ideas e instrumentos para trabajar en el aula, a. Campiglio y r. Rizzi, eds. Madrid: m.c.e.p, 2000.
- Morgado Bernal, Ignacio (2005) Psicobiología del aprendizaje y la memoria CIC. Cuadernos de información y comunicación, núm. 10, 2005, pp. 221-233 universidad complutense de Madrid Madrid, España

- Padilla, c. (2021). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica en secundaria. Acta educativa, vol. 4 núm. 1 (enero-junio) <http://revista.universidadabierta.edu.mx/2021/06/30/el-trabajo-colaborativo-como-estrategia-didactica/>
- Peña, karen, et al. (2021). Comprensión de textos escritos a través del trabajo colaborativo en la educación básica. REXE. Revista de estudios y experiencias en educación, 20(43),455-475. [fecha de consulta 26 de febrero de 2022]. Issn: 0717-6945. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243168246025>.
- Papalia, d. E., olds, s. W., & Feldman, r. D. (2010). Desarrollo humano (10th ed.). São paulo: McGraw Hill
- Sampieri, et.al., (2008).. En metodología de la investigación. McGraw Hill: México.
- Sergio Tobón,(2008) Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica, ecoe, Bogotá, 2008
- Slavin, (1992). ¿cuándo y por qué el aprendizaje cooperativo aumenta los logros? Perspectiva teórica y empírica. En r. Hertz-lazarowitz y n. Miller (eds.). Interacción en grupos cooperativos. La anatomía teórica del aprendizaje grupal, pp. 145-173. Nueva york: universidad de Cambridge
- Wilson. (1996). Ambientes de aprendizaje. Obtenido de <https://aarenivar.wordpress>

ANEXOS

Anexo 1 Secuencia didáctica 1

CIENCIAS III (QUÍMICA)
sesiones 2

SECUENCIA DIDÁCTICA 1

No. De

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- Transformaciones y cambios químicos y el lenguaje de la química

Estrategia: JIGSAW, mapa mental.

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: CDSA

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Se da una presentación general del tema.</p> <p>El docente entrega a cada uno de los alumnos una imagen de manera aleatoria.</p> <p>Se les pide a los alumnos que se integren en equipos sin repetir las imágenes (quedando equipos de 6 personas).</p>	<p>Se explica la importancia de la química en la vida y la importancia de los constantes cambios y las transformaciones.</p> <p>Posteriormente se presenta un mapa mental, el cual se tiene que construir con las imágenes que se les entregaron previamente y se les pide a los alumnos que completen el mapa con la información que han estudiado hasta el momento.</p>	<p>Finalmente, se les pide que comparen su mapa mental con sus compañeros de grupo, busquen las diferencias y las escriban en su libreta.</p> <p>Posteriormente se leen todas las respuestas y en lluvia de ideas se da se responde el mapa mental.</p>
<p>A partir de lo realizado se les pide a los alumnos que de acuerdo a sus conocimientos definan los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cambio -Cambio físico -Cambio químico 	<p>Se da lectura a sus conceptos y el docente dicta a los alumnos la definición química de cada uno.</p> <p>Posteriormente la docente les da a los equipos una lista de situaciones y les pide marcar con un color las situaciones que consideran hay un cambio químico.</p>	<p>Para concluir se les pide a los equipos que discutan los planteamientos que se encuentran en el libro de texto p.p. 163</p> <p>Y en una cartulina ilustren las repuestas que dieron a cada uno de los planteamientos.</p>

	<p>Y se les pide que respondan las preguntas: ¿Tuviste dudas para hacer esta actividad? ¿Todos están de acuerdo con la clasificación de las situaciones sugeridas y expliquen por qué?</p> <p>En colectivo se verifican las situaciones y se da la respuesta correcta</p>	
--	--	--

Lista de cotejo 1: Para evaluar las transformaciones de estado de alimentos y productos que constituyen manifestaciones debido a reacciones.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organiza en equipo			
Identifica y anota la idea principal (Cambio y transformaciones)			
Identifica y anota las ideas secundarias (Respiración y Fotosíntesis)			
Jerarquiza las ideas en orden de importancia			
Hace enlaces correctamente utilizando preposiciones conectivas			
Incluye figuras e imágenes			
Identifica y anota el concepto de cambio físico			
Identifica y anota el concepto de cambio químico			
Identifica el tipo de cambio en un vaso de agua al agregar gotas de tinta y de blanqueador			
Identifica el tipo de cambio al calentar agua hasta hervir			
Identifica el tipo de cambio al cocer un huevo			
Identifica el tipo de cambio al disolver una cucharada de sal con agua			
Identifica el tipo de cambio al rasgar una hoja de papel			
Identifica el tipo de cambio al calentar azúcar hasta formar caramelo			
Identifica el tipo de cambio al partir un lápiz a la mitad			
Identifica el tipo de cambio al mezclar bicarbonato de sodio con vinagre			
Identifica el tipo de cambio al encender un cerillo			

Anexo 2 Secuencia didáctica 2

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 2

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- **Reacción química (tipos de reacciones)**

Estrategia: Resolución de problemas

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Cooperación y autoevaluación

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Mediante una lluvia de ideas se abordan los conceptos de cambios físicos y químicos.</p> <p>Se mencionan ejemplos enfatizando con los cambios químicos</p>	<p>Se explica a los alumnos que los cambios químicos son irreversibles mediante un proceso llamado reacción química.</p> <p>Los alumnos anotan el concepto de reacción química y la manera gráfica de la reacción.</p> <p>Se organizan en equipos (por afinidad), cada equipo de 4 integrantes.</p> <p>El docente explica los diferentes tipos de reacciones: efervescencia, de emisión de luz y calor, de precipitación y de cambio de color.</p> <p>Posteriormente se les pide a los alumnos que representen en su libreta los diferentes tipos de reacción que se manifiestan en nuestra vida diaria y ¿cuál es su función?</p>	<p>Para concluir a los alumnos se les entrega una serie de problemas de manera que analicen y en equipo realicen una clasificación de los diferentes tipos de reacción de acuerdo a los problemas presentados.</p> <p>Se intercambian las libretas y de manera general se da respuesta a los problemas presentados y se corrigen los errores.</p>

Lista de cotejo 2: Para evaluar los cambios físicos y químicos sencillos en diferentes situaciones (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organizan en equipo			
Definen reacción química			
Grafica la fórmula de las reacciones			
Establece una clara comparación de los conceptos			
Define correctamente reacción de efervescencia			
Define correctamente reacción de luz o calor			
Define correctamente reacción de precipitación			
Define correctamente reacción de cambio de calor			
Profundiza de manera correcta cada uno de los conceptos			
El cuadro se proyecta de forma organizada			
Demuestra clara jerarquización de los conceptos desarrollados			
La estructura del cuadro se hace cuanto a lo establecido en el procedimiento			
El cuadro contiene buena ortografía dentro de sí			

El siguiente cuadro sitúa el logro del aprendizaje esperado de los alumnos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secuencia 1 y 2

Indicador de logro 1 secuencia 1 y 2:

APRENDIZAJE ESPERADO	PRINCIPIANTE	EN PROCESO	EXPERTO
Describe algunas manifestaciones de cambios químicos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).	Identifica los cambios físicos y químicos sencillos en diferentes situaciones (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).	Logra identificar cambios químicos complejos en diferentes situaciones (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color) así mismo describe el proceso que genera dicha reacción.	Logra identificar cambios químicos complejos en diferentes situaciones así mismo describe el proceso que genera dicha reacción y ubica los productos y reactivos de las reacciones expuestas.

Anexo 3 Secuencia didáctica 3

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 3

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- **Reactivos y productos en una reacción química.**

Estrategia: Práctica de laboratorio (Preguntas exploratorias)

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Comunicación, trabajo en equipo y cooperación.

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>El docente da una retroalimentación de la reacción química.</p> <p>Posteriormente les explica la fórmula de esta y sus partes (reactivos y productos) y organiza el grupo en equipos de 6 (a partir de los números pares e impares en la lista de asistencia)</p>	<p>Se le entrega a cada equipo una hoja que contiene la práctica de laboratorio y se les pide a los alumnos se dirijan al laboratorio.</p> <p>Posteriormente se les dan los materiales y sustancias para que lleven a cabo cada uno de los pasos.</p> <p>Durante este lapso el docente explica a los alumnos que durante la reacción química los reactivos se transforman en productos.</p>	<p>Una vez finalizado la práctica se les pide a los alumnos que respondan las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué tipo de reacción es?</p> <p>¿Qué pasa durante la reacción?</p> <p>¿Qué gas está dentro del globo?</p> <p>¿Cuál es la evidencia de que hay una reacción química?</p> <p>¿Qué diferencia observaste en el líquido que tenía la botella antes de la reacción?</p>

Lista de cotejo 3: para evaluar las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organizan y respetan los tiempos			
Sigue las instrucciones indicadas en la practica			
Se establece un ambiente de respeto y tolerancia			
Se da oportunidad entre los integrantes del equipo para que todos participen en la actividad.			
Expresan sus opiniones de manera lógica y razonable			
Entregan el reporte de laboratorio en tiempo y forma			
Identifica la reacción			
Identifica los reactivos			
Identifica los productos			

Anexo 4 Secuencia didáctica 4

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 4

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas.

Contenido:

- **Clasificación de fórmulas químicas**

Estrategia: Organización de la información grafica

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Cooperación, trabajo en equipo y comunicación.

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Mediante una lluvia de ideas se les pide a los alumnos retomar las respuestas de la práctica de laboratorio anterior.</p> <p>Y se destaca la importancia de la reacción química, una vez que hayan dado respuesta a las preguntas a cada uno de los alumnos se les entrega una formula.</p> <p>Se les pide a los alumnos que se integren en equipos sin repetir las imágenes (4 integrantes)</p>	<p>El docente pide a los alumnos que identifiquen los elementos que forman el compuesto de la formula previamente dada.</p> <p>Posteriormente se explica a los alumnos como se clasifican las formulas (empírica, molecular, desarrollada y espacial) realizan una tabla comparativa de la información proporcionada en su cuaderno.</p> <p>Ya identificados los diferentes tipos de fórmulas, los alumnos clasifican su imagen (formula) al tipo de fórmula que corresponde.</p>	<p>Para finalizar se les proporcionan 20 formulas diferentes las cuales tienen que organizar la información de manera gráfica de acuerdo a las características de cada una de ellas.</p>

Lista de cotejo 4: para evaluar las propiedades de los reactivos y los productos representados en una reacción química.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra en equipo			
Incluye todas las formulas con su nombre correcto (empírica, molecular, desarrollada y espacial)			
En cada formula representa una imagen (dibujo o fotografía)			

Se basa en un criterio de clasificación para distinguir las diferentes formulas			
Utiliza un criterio de clasificación lógico y consistente			
Presenta en cada formula el nombre del compuesto			
Clasifica las formulas empíricas			
Clasifica las formulas moleculares			
Clasifica las formulas desarrolladas			
Clasifica las formulas espaciales			

El siguiente cuadro sitúa el logro del aprendizaje esperado de los alumnos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secuencia 3 y 4

Indicador de logro 2 secuencia 3 y 4:

APRENDIZAJE ESPERADO	PRINCIPIANTE	EN PROCESO	EXPERTO
Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química.	Identifica las propiedades de los reactivos y los productos y representa la reacción química de esta.	Identifica las propiedades de los reactivos y los productos y representa la reacción química de esta clasificando el tipo de formula al que corresponde.	Identifica las propiedades de los reactivos y los productos y representa la reacción química de esta clasificando el tipo de formula al que corresponde, representando la reacción con el modelo de Lewis.

Anexo 5 Secuencia didáctica 5

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 5

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- Reacciones químicas desde el punto de vista energético

Estrategia: Practica de laboratorio (Reporte de practica)

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Responsabilidad, cooperación y comunicación.

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Se da la bienvenida al grupo y de manera aleatoria mediante una lluvia de ideas se les pregunta a los alumnos:</p> <p>¿Qué es una reacción? ¿Qué son los reactivos? ¿Qué son los productos? ¿Qué dice la ley de la conservación de la materia?</p> <p>Se da respuesta a las preguntas y se les pide a los alumnos que en su libreta de manera ilustrativa ejemplifiquen la Ley de Lavoisier.</p>	<p>Se mencionan las ilustraciones previamente pedidas y se les menciona a los alumnos que las reacciones químicas están relacionadas con los cambios energéticos.</p> <p>Y que, desde el punto de vista energético, las reacciones se clasifican en dos: Reacciones endotérmicas Reacciones exotérmicas</p> <p>Se le pide a los alumnos que anoten las definiciones de cada una de ellas posteriormente se le pide a los alumnos que se agrupen por afinidad en grupos de 6.</p>	<p>Para finalizar se les pide que acudan al laboratorio.</p> <p>A cada equipo se le entrega una práctica de laboratorio y los materiales necesarios para realizar la práctica.</p> <p>Cada equipo realiza su práctica y al finalizar se les pide que en la libreta elaboren su V de Gowin y respondan la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de reacción exotérmica es? ¿Por qué corresponde a ese tipo de reacción?</p>

Lista de cotejo 5: para evaluar si la reacción química se absorbe o desprende energía e forma de calor.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra al trabajo en equipo			
Ejemplifica la ley de Lavoisier			
Define reacción exotérmica			
Define reacción endotérmica			
Identifica la parte central (título o tema)			
Identifica el punto de enfoque (fenómeno)			

Tiene propósito (objetivo de la practica)			
Responde a las preguntas centrales			
Explica el comportamiento del fenómeno			
Identifica los conceptos trabajados (mínimo cinco)			
Enlista los materiales			
Construye el procedimiento			
Registra los resultados			
Representa la información			
Obtiene conclusiones			

El siguiente cuadro sitúa el logro del aprendizaje esperado de los alumnos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secuencia 5

Indicador de logro 3 secuencia 5:

APRENDIZAJE ESPERADO	PRINCIPIANTE	EN PROCESO	EXPERTO
Identifica que en una reacción química se absorbe o desprende energía e forma de calor.	Identifica que en una reacción química se absorbe o desprende energía e forma de calor de acuerdo a su símbolo.	Identifica que en una reacción química se absorbe o desprende energía e forma de calor de acuerdo a su símbolo y mediante representaciones gráficas.	Identifica que en una reacción química se absorbe o desprende energía e forma de calor de acuerdo a su símbolo y mediante representaciones gráficas y prácticas.

Anexo 6 Secuencia didáctica 6

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 6

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- Ecuación Química

Estrategia: Mapa mental

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Cooperación, trabajo en equipo y comunicación.

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Se le da la bienvenida al grupo y se les menciona el tema a trabajar y el propósito de la clase.</p> <p>Se forman equipos de 4 personas de manera aleatoria y se reúnen.</p> <p>Mediante una lluvia de ideas se clarifican las dudas respecto a la reacción química y anotan en su libreta la manera que se representa las reacciones químicas.</p>	<p>El docente explica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definición de ecuación química. -Partes de la ecuación. -Ecuación irreversible. -Ecuación reversible. -Coeficiente estequiométrico -Coeficiente atómico -Representación de los estados físicos. <p>Cada uno de los alumnos escribe la definición en su libreta.</p>	<p>Para finalizar se les entrega a los alumnos las diferentes partes de dos ecuaciones químicas y se les pide lo organicen en su libreta de la manera correcta de acuerdo a lo visto anteriormente elaborando con ayuda de ellas un mapa mental.</p>

Lista de cotejo 6: para evaluar el cambio químico mediante una ecuación a través de la interpretación de la información que contiene

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organiza en equipo			
Define y anota ¿Qué es una ecuación química?			
Anota las partes de la ecuación			
Identifica y anota la ecuación (reversible e irreversible)			
Representa los estados físicos			
Identifica el coeficiente estequiométrico y coeficiente atómico			
Utiliza una imagen central			
Identifica la idea principal			
Jerarquiza las ideas en orden de importancia			

Hace enlaces correctamente utilizando preposiciones conectivas			
Usa imágenes en toda la extensión del mapa			
Organiza bien el espacio			
Emplea colores			

El siguiente cuadro sitúa el logro del aprendizaje esperado de los alumnos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secuencia 6

Indicador de logro 4 secuencia didáctica 6:

APRENDIZAJE ESPERADO	PRINCIPIANTE	EN PROCESO	EXPERTO
Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene a través de reacciones químicas.	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene a través de reacciones químicas mediante el balanceo de estas.	Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene a través de reacciones químicas mediante el balanceo de estas verificando los cambios ocurridos y su lenguaje.

Anexo 7 Secuencia didáctica 7

CIENCIAS III (QUÍMICA)

SECUENCIA DIDÁCTICA 7

Competencia: Comprensión procesos naturales en las reacciones químicas

Contenido:

- Método del tanteo

Estrategia: Tutoría

Método de trabajo: Trabajo colaborativo

Componente esencial: Trabajo en equipo, responsabilidad y autoevaluación.

INICIO	DESARROLLO	CIERRE
<p>Mediante una lluvia de ideas se les pide a los alumnos retomar las partes de la ecuación.</p> <p>Se forman equipos de 3 personas de tal manera que un alumno funcione como monitor y se reúnen en equipo.</p> <p>Para corroborar lo aprendido se les pide identifiquen a que tipo reacción corresponde y las partes de ella de las siguientes ecuaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - $N_2(g) + 3H_2(g) \square 2NH_3(g)$ - $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$ 	<p>En el pizarrón se escribe la siguiente ecuación:</p> $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ <p>Y se les pide a los alumnos respondan las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué indica 2H? ¿Qué indica 2H₂? ¿Qué se está representado con O? ¿Qué representa O₂? ¿Cuál es la diferencia si se escribe 2O? <p>El tutor del equipo les explica a sus compañeros las reglas de las ecuaciones químicas y posteriormente balancean las siguientes ecuaciones:</p> $KOH + HCl \rightarrow 2KCl + H_2O$ $N_2(g) + H_2(g) \square NH_3(g)$	<p>Los alumnos tutores de cada equipo comparan sus respuestas con las de sus compañeros de grupo y corrigen lo necesario.</p>

Lista de cotejo 7: para evaluar la correcta expresión de ecuaciones químicas con base en la Ley de conservación de la masa.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra a trabajar en equipo			
Representa la reacción química			
Ubica de manera adecuada los reactivos y productos			

Identifica los coeficientes estequiométricos y atómicos			
Identifica los átomos en los reactivos y productos			
Coloca adecuadamente los coeficientes estequiométricos			
Multiplica los coeficientes estequiométricos por los átomos			
Balancea la ecuación			
Elabora tabla de ajustes			

El siguiente cuadro sitúa el logro del aprendizaje esperado de los alumnos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secuencia 7

Indicador de logro 5 secuencia 7:

APRENDIZAJE ESPERADO	PRINCIPIANTE	EN PROCESO	EXPERTO
Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.	Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa mediante el balanceo de ecuaciones.	Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa mediante el balanceo de ecuaciones ajustando los coeficientes estequiométricos.	Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas complejas con base en la Ley de conservación de la masa mediante el balanceo de ecuaciones ajustando los coeficientes estequiométricos.

Anexo 8: Prueba VAK

INSTRUCCIONES: Elige una opción con la que más te identifiques de cada una de las preguntas y márcala con una X

1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?
 - a) Escuchar música
 - b) Ver películas
 - c) Bailar con buena música
2. ¿Qué programa de televisión prefieres?
 - a) Reportajes de descubrimientos y lugares
 - b) Cómic y de entretenimiento
 - c) Noticias del mundo
3. Cuando conversas con otra persona, tú:
 - a) La escuchas atentamente
 - b) La observas
 - c) Tiendes a tocarla
4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?
 - a) Un jacuzzi
 - b) Un estéreo
 - c) Un televisor
5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?
 - a) Quedarte en casa
 - b) Ir a un concierto
 - c) Ir al cine
6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?
 - a) Examen oral
 - b) Examen escrito
 - c) Examen de opción múltiple
7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?
 - a) Mediante el uso de un mapa
 - b) Pidiendo indicaciones
 - c) A través de la intuición
8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?
 - a) Pensar
 - b) Caminar por los alrededores
 - c) Descansar
9. ¿Qué te halaga más?
 - a) Que te digan que tienes buen aspecto
 - b) Que te digan que tienes un trato muy agradable
 - c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?
 - a) Uno en el que se sienta un clima agradable
 - b) Uno en el que se escuchan las olas del mar
 - c) Uno con una hermosa vista al océano
11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?
 - a) Repitiendo en voz alta
 - b) Escribiéndolo varias veces
 - c) Relacionándolo con algo divertido
12. ¿A qué evento preferirías asistir?
 - a) A una reunión social
 - b) A una exposición de arte
 - c) A una conferencia
13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?
 - a) Por la sinceridad en su voz
 - b) Por la forma de estrecharte la mano
 - c) Por su aspecto
14. ¿Cómo te consideras?
 - a) Atlético
 - b) Intelectual
 - c) Sociable
15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?
 - a) Clásicas
 - b) De acción
 - c) De amor
16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?
 - a) por correo electrónico
 - b) Tomando un café juntos
 - c) Por teléfono
17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?
 - a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo
 - b) Percibo hasta el mas ligero ruido que hace mi coche
 - c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?
 - a) Conversando
 - b) Acariciándose
 - c) Mirando algo juntos
19. Si no encuentras las llaves en una bolsa
 - a) La buscas mirando
 - b) Sacudes la bolsa para oír el ruido
 - c) Buscas al tacto
20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?
 - a) A través de imágenes
 - b) A través de emociones
 - c) A través de palabras

Anexo 9 Instrumentos de medición

Al finalizar cada una de las sesiones se aplicaron listas de cotejo, las cuales se caracterizan por ser dicotómicas, es decir, que acepta solo dos alternativas: si, no; más un rubro de observaciones. La presente propuesta tiene 7 listas de cotejo para evaluar las acciones de cada una de las actividades, cada una con criterios para evaluar el logro del aprendizaje esperado.

En la tabla 1 se muestra una lista de cotejo del tema “Transformaciones y cambios químicos y el lenguaje de la química”, cuenta con 17 indicadores y se empleó para evaluar las manifestaciones de los cambios químicos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color) a través de diferentes situaciones con la aplicación de un mapa mental.

Tabla 2 Lista de cotejo 1 Transformaciones y cambios químicos y el lenguaje de la química

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organiza en equipo			
Identifica y anota la idea principal (Cambio y transformaciones)			
Identifica y anota las ideas secundarias (Respiración y fotosíntesis)			
Jerarquiza las ideas en orden de importancia			
Hace enlaces correctamente utilizando preposiciones conectivas			
Incluye figuras e imágenes			
Identifica y anota el concepto de cambio físico			
Identifica y anota el concepto de cambio químico			
Identifica el tipo de cambio en un vaso de agua al agregar gotas de tinta y de blanqueador			
Identifica el tipo de cambio al calentar agua hasta hervir			
Identifica el tipo de cambio al cocer un huevo			
Identifica el tipo de cambio al disolver una cucharada de sal con agua			
Identifica el tipo de cambio al rasgar una hoja de papel			
Identifica el tipo de cambio al calentar azúcar hasta formar caramelo			
Identifica el tipo de cambio al partir un lápiz a la mitad			
Identifica el tipo de cambio al mezclar bicarbonato de sodio con vinagre			
Identifica el tipo de cambio al encender un cerillo			

En la segunda lista de cotejo se evaluó los cambios químicos a través de un cuadro comparativo, esta lista cuenta con 13 indicadores, la cual se muestra en la Tabla 2.

Tabla 3 Lista de cotejo 2 Reacción química (tipos de reacciones)

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organizan en equipo			
Definen reacción química			
Grafica la fórmula de las reacciones			
Establece una clara comparación de los conceptos			
Define correctamente reacción de efervescencia			
Define correctamente reacción de luz o calor			
Define correctamente reacción de precipitación			
Define correctamente reacción de cambio de calor			
Profundiza de manera correcta cada uno de los conceptos			
El cuadro se proyecta de forma organizada			
Demuestra clara jerarquización de los conceptos desarrollados			
La estructura del cuadro se hace cuanto a lo establecido en el procedimiento			
El cuadro contiene buena ortografía dentro de si			

Para evaluar las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química a través de una práctica de laboratorio se aplicó una lista de cotejo con 9 indicadores está se presenta en la Tabla 3.

Tabla 4 Lista de cotejo 3 Reactivos y productos en una reacción química.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organizan y respetan los tiempos			
Sigue las instrucciones indicadas en la practica			
Se establece un ambiente de respeto y tolerancia			
Se da oportunidad entre los integrantes del equipo para que todos participen en la actividad.			
Expresan sus opiniones de manera lógica y razonable			
Entregan el reporte de laboratorio en tiempo y forma			
Identifica la reacción			
Identifica los reactivos			
Identifica los productos			

En la tabla 4 se muestra una lista de cotejo con 10 indicadores que permiten evaluar la clasificación de las fórmulas (empírica, molecular, desarrollada y espacial) para identificar el logro del aprendizaje esperado.

Tabla 5 Lista de cotejo 4 Clasificación de fórmulas químicas

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra en equipo			
Incluye todas las fórmulas con su nombre correcto (empírica, molecular, desarrollada y espacial)			
En cada formula representa una imagen (dibujo o fotografía)			
Se basa en un criterio de clasificación para distinguir las diferentes formulas			
Utiliza un criterio de clasificación lógico y consistente			
Presenta en cada formula el nombre del compuesto			
Clasifica las fórmulas empíricas			
Clasifica las fórmulas moleculares			
Clasifica las fórmulas desarrolladas			
Clasifica las fórmulas espaciales			

La lista de cotejo presente en la tabla 5 cuenta con 15 indicadores lo que permite identificar la energía que desprenden o absorben en forma de calor las reacciones químicas a través de la elaboración de una Uve de Gowin

Tabla 6 Lista de cotejo 5 Reacciones químicas desde el punto de vista energético

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra al trabajo en equipo			
Ejemplifica la ley de Lavoisier			
Define reacción exotérmica			
Define reacción endotérmica			
Identifica la parte central (título o tema)			
Identifica el punto de enfoque (fenómeno)			
Tiene propósito (objetivo de la practica)			
Responde a las preguntas centrales			
Explica el comportamiento del fenómeno			
Identifica los conceptos trabajados (mínimo cinco)			
Enlista los materiales			
Construye el procedimiento			
Registra los resultados			
Representa la información			
Obtiene conclusiones			

En la tabla 6 se presenta una lista de cotejo de un mapa mental con 13 indicadores que permiten evaluar el cambio químico mediante una ecuación.

Tabla 7 Lista de cotejo 7 ecuación química

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se organiza en equipo			
Define y anota ¿Qué es una ecuación química?			
Anota las partes de la ecuación			
Identifica y anota la ecuación (reversible e irreversible)			
Representa los estados físicos			
Identifica el coeficiente estequiométrico y coeficiente atómico			
Utiliza una imagen central			
Identifica la idea principal			
Jerarquiza las ideas en orden de importancia			
Hace enlaces correctamente utilizando preposiciones conectivas			
Usa imágenes en toda la extensión del mapa			
Organiza bien el espacio			
Emplea colores			

Finalmente, en la tabla 7 se presenta una lista de cotejo con 9 indicadores que permiten verificar la correcta expresión de ecuaciones químicas con base en la Ley de conservación de la masa.

Tabla 8 Lista de cotejo 7 Método del tanteo

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Se integra a trabajar en equipo			
Representa la reacción química			
Ubica de manera adecuada los reactivos y productos			
Identifica los coeficientes estequiométricos y atómicos			
Identifica los átomos en los reactivos y productos			
Coloca adecuadamente los coeficientes estequiométricos			
Multiplica los coeficientes estequiométricos por los átomos			
Balancea la ecuación			
Elabora tabla de ajustes			